2a

VMBO - BK

biologie voor jou

LEERWERKBOEK

# bvj

MALMBERG

# 2a VMBO-BK

biologie voor jou

LEERWERKBOEK

bvj

BIOLOGIE VOOR DE ONDERBOUW

**VMBO-BK**


**AUTEURS**

ARTEUNIS BOS

PETRA HOLTJER-HOLIERHOEK

ONNO KALVERDA

RIK SMALE

GERARD SMITS

BEN WAAS



ZEVENDE EDITIE

MALMBERG 'S-HERTOGENBOSCH

**WWW.BIOLOGIEVOORJOU.NL**

# Voorwoord

**Dit boek is deel 2a van Biologie voor jou.**
**Het is een leerwerkboek. Je gebruikt het om de lesstof te leren en om de opdrachten te maken.**
**Blader het boek maar eens door. Je ziet dan hoe het in elkaar zit.**
**Bij dit boek horen een antwoordenboek en een methodesite.**

## WERKEN MET BIOLOGIE VOOR JOU

De onderwerpen in dit boek noemen we thema's. Elk thema begint met een inleiding. Hierin lees je wat je in het thema leert.
Elk thema bestaat uit:
– Basisstof
– Extra basisstof
– Verrijkingsstof

Hoe je met deze onderdelen moet werken, kun je lezen in het volgende stukje.

### BASISSTOF

In de basisstof staan teksten en afbeeldingen die je moet gaan lezen.
Je leest de basisstof door. Je komt dan vanzelf opdrachten tegen.
Deze opdrachten maak je in dit leerwerkboek. Als je de opdrachten hebt gemaakt, lees je weer verder in de tekst. Soms kom je een keuze-opdracht tegen. Je hoort van je docent of je de keuze-opdracht moet maken.
Aan het einde van elke basisstof staat een korte samenvatting: Om te onthouden. Met zo'n samenvatting kun je je goed voorbereiden op een proefwerk.
Na Om te onthouden staat de Test jezelf. Met de Test jezelf kun je nagaan of je alles kunt wat in de samenvatting staat.
De Test jezelf kun je nakijken met het antwoordenboek. De Test jezelf kun je ook maken op de methodesite. Je krijgt dan meteen te zien of je de vragen goed hebt beantwoord.

Bij sommige opdrachten heb je een knipblad nodig. De knipbladen zitten achter in dit leerwerkboek. Het is handig als je zelf een schaar en een plakstift hebt. Naast je gewone schrijfmateriaal heb je een tekenpotlood (HB) nodig en kleurpotloden.
Met behulp van het antwoordenboek kun je zelf de basisstof nakijken.

### EXTRA BASISSTOF

Aan het einde van de basisstof staat de extra basisstof. Als je de basisstof klaar hebt, hoor je van je docent of je de extra basisstof moet gaan maken.
De extra basisstof kun je nakijken met het antwoordenboek.

## VERRIJKINGSSTOF

De verrijkingsstof bestaat uit onderdelen waaruit je kunt kiezen. Je hoeft niet alle onderdelen te maken; je hoort van je docent hoeveel je er moet kiezen.
De verrijkingsstof kun je met het antwoordenboek nakijken.

We hopen dat je met veel plezier met dit boek zult werken.

*De auteurs*

# Inhoud

## Thema 1

## Verbranding en ademhaling


BASISSTOF 8

1 Wat is verbranding? 8

2 Ingeademde en uitgeademde lucht 17

3 Verbranding in je lichaam 23

4 Het ademhalingsstelsel 30

5 Roken 40

EXTRA BASISSTOF 49

6 De longblaasjes 49

7 Gezonde longen en luchtwegen 52

VERRIJKINGSSTOF 57

1 Hooikoorts 57

2 Inademen en uitademen 60

3 Puzzel 61


## Thema 2

## Voeding en vertering


BASISSTOF 64

1 Voedingsmiddelen 64

2 Voedingsstoffen 71

3 Gezonde voeding 82

4 Het gebit 94

5 Het verteringsstelsel 103

EXTRA BASISSTOF 113

6 Energie 113

7 Melkgebit en blijvend gebit 118

VERRIJKINGSSTOF 122

1 Wat eet je van een dier? 122

2 De schoolkantine 125

3 Puzzel 129

## Thema 3
## De bloedsomloop


BASISSTOF 132

1 Bloed 132
2 De bloedsomloop 141
3 Het hart 149
4 Bloedvaten 156
5 Het bloedvatenstelsel 164

EXTRA BASISSTOF 169

6 Hart- en vaatziekten 169
7 Hoe goed is je conditie? 176

VERRIJKINGSSTOF 179

1 Kinderziekten 179
2 Drugs 182
3 Puzzel 185


## Thema 4
## Voortplanting


BASISSTOF 188

1 Je verandert 188
2 Het voortplantingsstelsel van een man 196
3 Het voortplantingsstelsel van een vrouw 204
4 Menstruatie 214
5 Geboorteregeling 222
6 Seksueel overdraagbare aandoeningen 232

EXTRA BASISSTOF 241

7 Seksualiteit 241
8 Zwangerschap en geboorte 248

VERRIJKINGSSTOF 257

1 Andere manieren van geboorteregeling 257
2 Verschillende soa's 261
3 Puzzel 263

REGISTER 264

KNIPBLADEN 267

# 1 Verbranding en ademhaling

BASISSTOF

1 Wat is verbranding? 8
2 Ingeademde en uitgeademde lucht 17
3 Verbranding in je lichaam 23
4 Het ademhalingsstelsel 30
5 Roken 40

EXTRA BASISSTOF

6 De longblaasjes 49
7 Gezonde longen en luchtwegen 52

VERRIJKINGSSTOF

1 Hooikoorts 57
2 Inademen en uitademen 60
3 Puzzel 61

Dit thema heet: Verbranding en ademhaling. In je lichaam vindt verbranding plaats. Dat merk je: je lichaam voelt warm aan. In dit thema leer je wat verbranding is. Voor de verbranding in je lichaam is zuurstof nodig. De zuurstof adem je in. Je ademt ook uit. In dit thema leer je hoe de ademhaling werkt. Ook leer je dat roken ongezond is.

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

# 1 Wat is verbranding?

Op heel veel plaatsen vindt verbranding plaats. In de motor van een auto wordt bijvoorbeeld benzine verbrand. Als iemand op aardgas kookt, wordt er aardgas verbrand.

## Lisa, vrachtwagenchaufeur

Hallo, ik ben Lisa. Ik ben vrachtwagenchauffeur. Om de vrachtauto te laten rijden, tank ik diesel. Zelf heb ik een personenauto. Die rijdt op benzine. Diesel en benzine zijn brandstoffen. In de motor worden ze verbrand. Daardoor kunnen vrachtwagens en auto's rijden.

▼ **Afb. 1** Vakmensen aan het woord.

### BRANDSTOFFEN

Stoffen die kunnen verbranden, noemen we **brandstoffen**. In afbeelding 2 zie je enkele brandstoffen.

▼ **Afb. 2** Stoffen die kunnen verbranden.

1 hout

2 aardgas

3 kaarsvet

**opdracht 1**

In afbeelding 3 staan woorden. Omcirkel de brandstoffen.

▼ **Afb. 3**

## ENERGIE

Als een brandstof verbrandt, komt **energie** vrij. Door de verbranding in de motor kan een auto rijden. De auto beweegt dan. **Beweging** is een vorm van energie.
Door de verbranding wordt de motor warm. **Warmte** is ook een vorm van energie.
Als hout brandt, zie je licht. **Licht** is ook een vorm van energie.
Beweging, warmte en licht zijn vormen van energie.

## VERBRANDINGSPRODUCTEN

In afbeelding 4 zie je een auto. Uit de uitlaat komen uitlaatgassen.
De uitlaatgassen zijn ontstaan bij de verbranding in de motor.
Uitlaatgassen zijn verbrandingsproducten. **Verbrandingsproducten** zijn stoffen die ontstaan bij een verbranding.

▶ **Afb. 4** Bij de verbranding in de motor van een auto ontstaan verbrandingsproducten.

## opdracht 2

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Welke twee vormen van energie ontstaan bij de verbranding in de motor van een auto?

_____ en _____

2 Welke twee vormen van energie ontstaan bij de verbranding van hout?

_____ en _____

3 Welke drie vormen van energie kunnen ontstaan bij een verbranding?

_____, _____ en _____

4 Wat zijn verbrandingsproducten?

Verbrandingsproducten zijn _____

_____

### VERBRANDING BIJ EEN KAARS

Als je een kaars aansteekt, verbrandt er kaarsvet. Het kaarsvet is de brandstof voor de verbranding van de kaars.
Bij de verbranding van kaarsvet komt energie vrij. Je ziet licht en je kunt warmte voelen (zie afbeelding 5). Licht en warmte zijn vormen van energie.

▶ Afb. 5



## opdracht 3 practicum

### VERBRANDING VAN EEN KAARS

**Wat heb je nodig?**
- een kaars
- een schoteltje
- lucifers
- een jampot

▼ Afb. 6

**Wat moet je doen?**
- Zet de kaars op het schoteltje.
- Steek de kaars aan.
- Zet de jampot over de brandende kaars heen.

**Wat neem je waar?**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat gebeurt er met de vlam?

De vlam ...

2 Voel aan de bodem van de jampot.
Wat voel je?

De bodem is

3 Welke twee vormen van energie ontstaan bij de verbranding van een kaars?

–

–

4 Wat zit tegen de binnenkant van de jampot?

Tegen de binnenkant zit

**ZUURSTOF**

Als je een jampot over een brandende kaars zet, gaat de kaars uit. Dat komt doordat de zuurstof in de jampot opraakt. Lucht bestaat uit gassen. Een van die gassen is zuurstof. **Zuurstof** is nodig voor verbranding. Zonder zuurstof verbranden stoffen niet.
Je hebt al geleerd dat voor een verbranding een brandstof nodig is. Voor een verbranding zijn dus een brandstof en zuurstof nodig.

▼ **Afb. 7** Vakmensen aan het woord.

## Leonie, brandweervrouw

Leonie is brandweervrouw. Ze geeft regelmatig voorlichting op scholen. 'Ik laat de leerlingen een pan met brandende olie zien. De meeste mensen schrikken als olie in een pan ineens in brand vliegt. Sommige mensen willen het vuur dan met water blussen, maar dat moet je juist niet doen. Als je water in de hete olie doet, spettert het alle kanten op. Het beste is rustig te blijven en een deksel op de pan te doen. Het vuur gaat dan uit.'

## opdracht 4

**Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 7.**

1 Natuurlijk moeten de vlammen gedoofd worden, maar wat is net zo belangrijk als het doven van de vlammen?

2 Wat is bij een 'vlam in de pan' de brandstof?

3 Bij een 'vlam in de pan' moet je een deksel op de pan doen.
Wat kan er dan niet meer bij de brand komen?

▼ **Afb. 8**

### KOOLSTOFDIOXIDE EN WATER

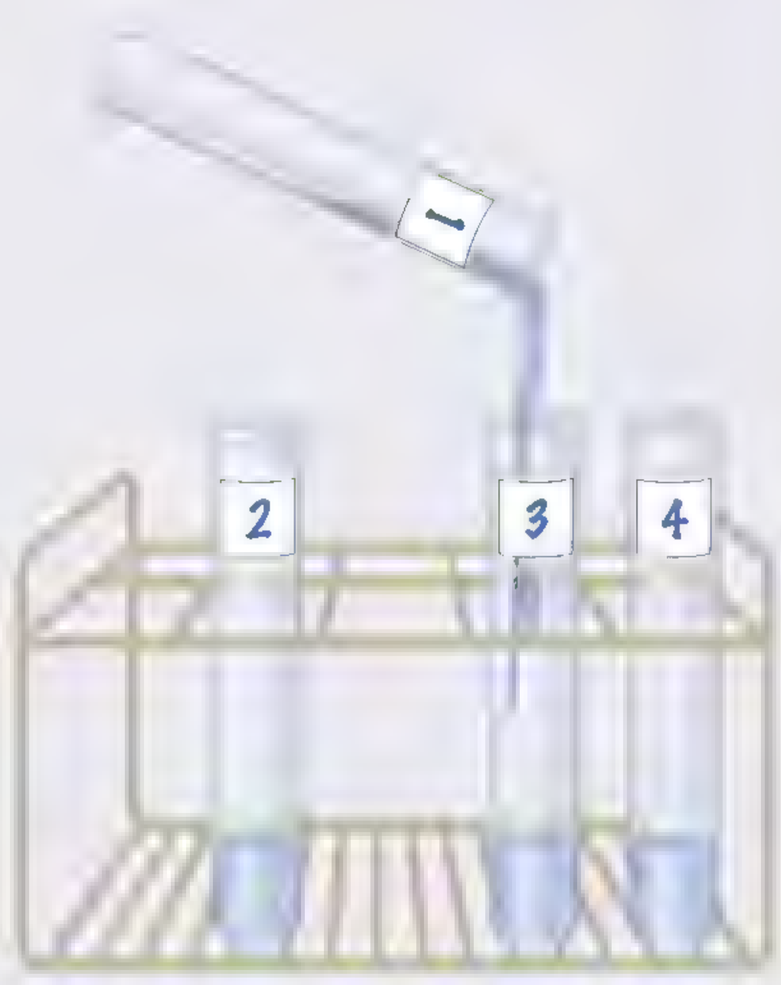
Tijdens het practicum zag je water aan de binnenkant van de jampot. Dat water is ontstaan tijdens het branden van de kaars. **Water** is een verbrandingsproduct bij de verbranding van kaarsvet.
Bij de verbranding van kaarsvet ontstaat nog een verbrandingsproduct. Dit is **koolstofdioxide**, een gas. Het komt net als zuurstof ook voor in de lucht. Koolstofdioxide zit ook in bijvoorbeeld cola en mineraalwater.
In afbeelding 8 zie je mineraalwater. In het mineraalwater zitten belletjes. De belletjes geven het prikkelende gevoel in je mond als je mineraalwater drinkt. De belletjes bestaan uit koolstofdioxide.
Koolstofdioxide kun je niet zien en niet ruiken. Je kunt koolstofdioxide wel aantonen.

## opdracht 5 practicum

### AANTONEN VAN KOOLSTOFDIOXIDE

**Wat heb je nodig?**
- 4 etiketten
- 4 reageerbuizen in een reageerbuisrek
- gekookt en daarna afgekoeld water
- mineraalwater
- helder kalkwater

▼ **Afb. 9**



**Wat moet je doen?**

- Plak op elke reageerbuis een etiket. Nummer de reageerbuizen van 1 tot en met 4.
- Doe in reageerbuis 1 gekookt en daarna afgekoeld water, tot ongeveer 2 cm hoogte.
- Doe in reageerbuis 2 mineraalwater, tot ongeveer 2 cm hoogte.
- Doe in de reageerbuizen 3 en 4 helder kalkwater, tot ongeveer 2 cm hoogte.
- Doe de inhoud van reageerbuis 1 bij die van reageerbuis 3 (zie afbeelding 9).
- Doe de inhoud van reageerbuis 2 bij die van reageerbuis 4.

**Wat neem je waar?**

**Vul het volgende schema in. Streep de foute woorden door.**

| | Het kalkwater wordt |
|---|---|
| Gekookt water + kalkwater | WEL / NIET troebel. |
| Mineraalwater + kalkwater | WEL / NIET troebel. |

**Welke conclusie kun je trekken?**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Waarmee kun je koolstofdioxide aantonen?

Met .

2 Wat gebeurt er met helder kalkwater als er koolstofdioxide bij komt?

Dan wordt helder kalkwater

**EEN INDICATOR**

Bij een brandende kaars ontstaan twee verbrandingsproducten: water en koolstofdioxide.
Koolstofdioxide kun je aantonen met helder kalkwater. Het kalkwater wordt dan troebel. Dit heb je geleerd in het practicum van opdracht 5.
Een **indicator** is een stof waarmee je een andere stof aantoont.
**Helder kalkwater** is een indicator voor koolstofdioxide.

opdracht 6 practicum

## KOOLSTOFDIOXIDE BIJ EEN BRANDENDE KAARS

**Wat heb je nodig?**

- een jampotje met deksel
- een stompje kaars
- helder kalkwater
- lucifers

**Wat moet je doen?**

- Zet de kaars in de jampot.
- Giet een laagje helder kalkwater in de jampot.
- Steek de kaars aan.
- Doe het deksel op de jampot. Wacht tot de vlam uitgaat.
- Schud het jampotje voorzichtig.

**Afb. 10**

**Wat neem je waar?**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Was het kalkwater in de jampot helder of troebel, voordat je de kaars aanstak?

Het kalkwater was toen _____

2 Was het kalkwater in de jampot helder of troebel, na het schudden?

Het kalkwater was na het schudden _____

**Welke conclusie kun je trekken?**

**Beantwoord de volgende vragen.**

3 Welke twee verbrandingsproducten ontstaan bij de verbranding van kaarsvet?

_____

4 Welk verbrandingsproduct heb je met dit practicum aangetoond?

_____

om te onthouden

- **Voor verbranding is een brandstof nodig.**
  - Een brandstof is een stof die kan verbranden.
  - Benzine, hout en kaarsvet zijn voorbeelden van brandstoffen.
- **Voor verbranding is zuurstof nodig.**
  - Zuurstof is een gas dat in de lucht zit.
  - Zonder zuurstof stopt een verbranding.
  - Bijvoorbeeld: als je een jampot over een kaars zet, gaat de vlam uit.
- **Bij verbranding komt energie vrij.**
  - Drie vormen van energie zijn: beweging, warmte en licht.
  - Bij de verbranding in de motor van een auto komt energie vrij in de vorm van beweging en warmte.
  - Bij de verbranding van een kaars komt energie vrij in de vorm van licht en warmte.
- **Bij verbranding ontstaan verbrandingsproducten.**
  - Bijvoorbeeld: koolstofdioxide, uitlaatgassen en water.
  - Bij een brandende kaars zijn water en koolstofdioxide de verbrandingsproducten.
- **Een indicator is een stof waarmee je een andere stof kunt aantonen.**
  - Helder kalkwater is een indicator voor koolstofdioxide.
  - Helder kalkwater wordt troebel door koolstofdioxide.

## opdracht 7 test jezelf

**Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.**

| | | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is voor een verbranding altijd een brandstof nodig? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is water een brandstof? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is voor verbranding koolstofdioxide nodig? | ☐ | ☐ |
| 4 | Stopt een verbranding als de zuurstof op is? | ☐ | ☐ |
| 5 | Is zuurstof een gas? | ☐ | ☐ |
| 6 | Wordt bij verbranding energie verbruikt? | ☐ | ☐ |
| 7 | Komt bij de verbranding van een kaars energie vrij? | ☐ | ☐ |
| 8 | Komt bij de verbranding van een kaars energie vrij in de vorm van warmte? | ☐ | ☐ |
| 9 | Kun je koolstofdioxide aantonen met helder kalkwater? | ☐ | ☐ |
| 10 | Bestaan de belletjes in cola uit waterdamp? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 Tine wil met een proef koolstofdioxide aantonen. Ze gebruikt gekookt water, helder kalkwater en mineraalwater.
Welke van deze stoffen is de indicator voor koolstofdioxide?

☐ A Gekookt water.

☐ B Helder kalkwater.

☐ C Mineraalwater.

**Beantwoord de volgende vragen.**

12 Schrijf drie vormen van energie op.

– _____

– _____

– _____

13 Schrijf twee verbrandingsproducten op.

– _____

– _____

14 Wat is een indicator?

Een indicator is _____

**15** In afbeelding 11 zie je Shanti en haar moeder in de keuken. Plotseling slaat de vlam in de koekenpan. Shanti doet snel een deksel op de pan. De vlam gaat uit.
Waardoor gaat de vlam uit?

- ☐ A De vlam gaat uit doordat er geen brandstof meer in de pan kan komen.
- ☐ B De vlam gaat uit doordat er geen koolstofdioxide meer in de pan kan komen.
- ☐ C De vlam gaat uit doordat er geen zuurstof meer in de pan kan komen.

▼ **Afb. 11**

Kijk je antwoorden van opdracht 7 na.

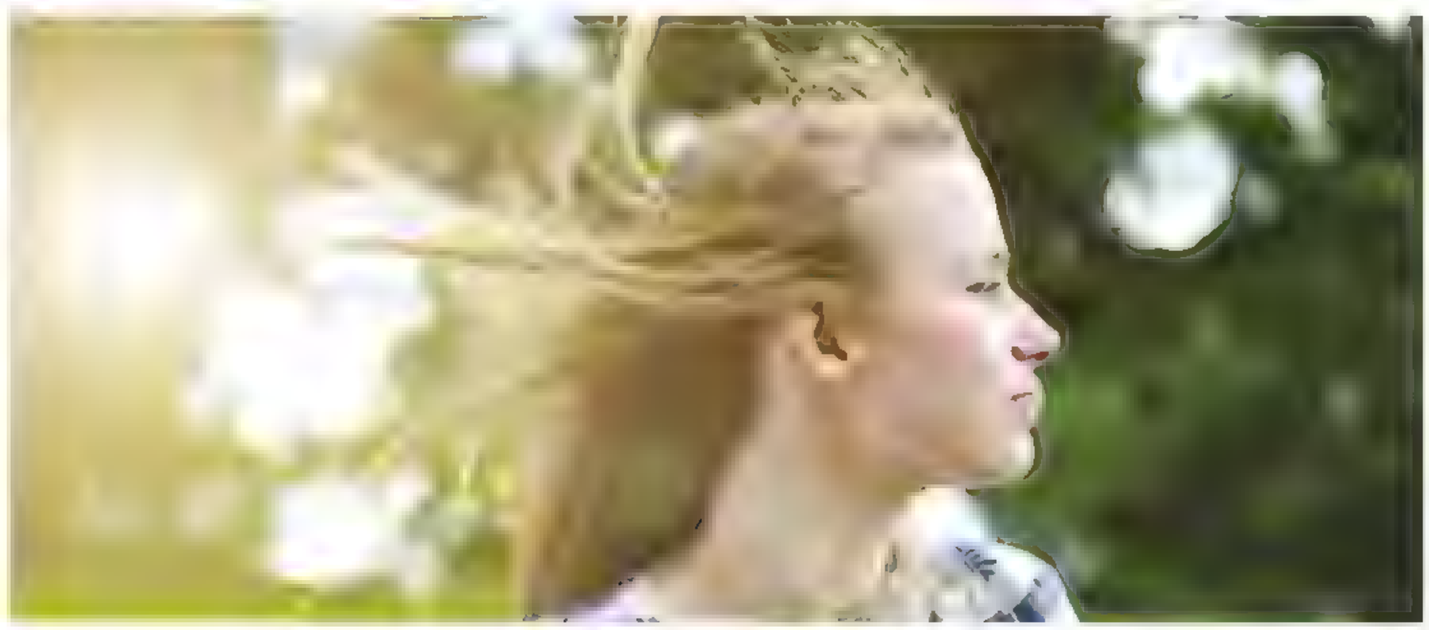
**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 2 Ingeademde en uitgeademde lucht

Lucht bestaat uit verschillende gassen. Deze gassen in de lucht kun je niet zien, maar wel voelen. Als je buiten loopt, voel je soms de wind in je gezicht blazen.
Koolstofdioxide en zuurstof zijn gassen die in de lucht zitten. Dat heb je geleerd in basisstof 1. In de lucht zitten ook nog andere gassen. In afbeelding 13 zie je welke gassen dit zijn. Er staat ook bij hoeveel er van ieder gas in de lucht zit. Dit noem je de samenstelling van de lucht. Het grootste deel van de lucht bestaat uit de gassen stikstof en zuurstof. Koolstofdioxide komt maar heel weinig voor in de lucht.

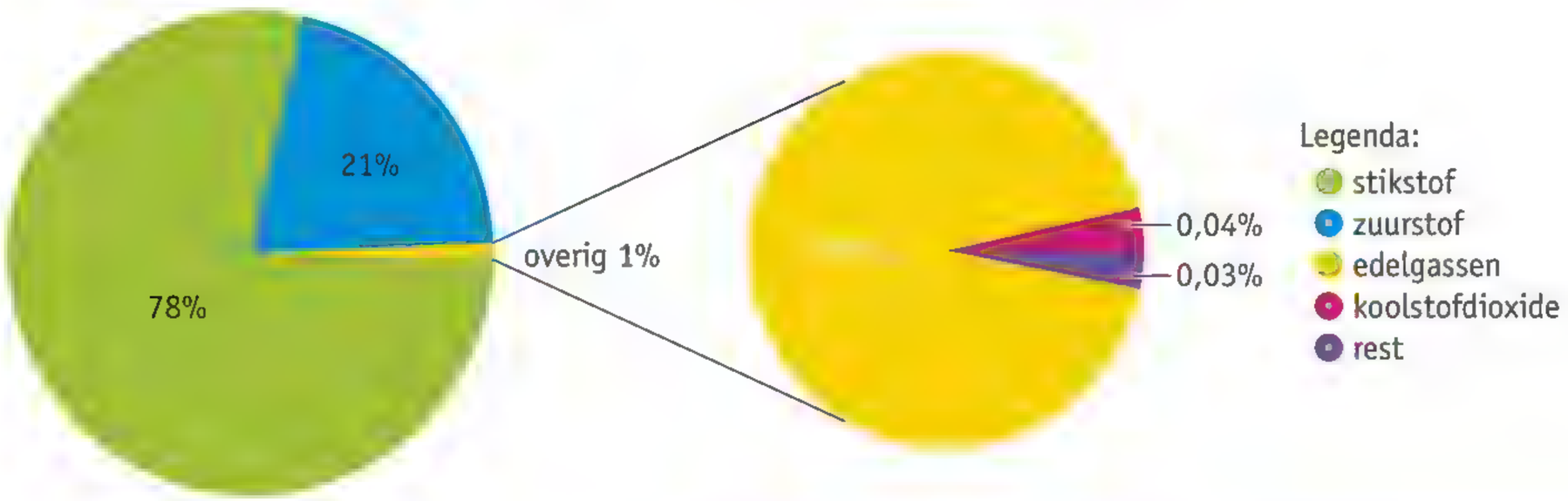
▶ **Afb. 12**



## LUCHT DIE JE INADEMT

De lucht die je inademt, heeft dezelfde samenstelling als de lucht in afbeelding 13. Uitgeademde lucht heeft een andere samenstelling. In opdracht 8 en 9 ga je dit onderzoeken.

▼ **Afb. 13** De samenstelling van lucht.




**opdracht 8** **practicum**

### ZUURSTOF IN INGEADEMDE EN UITGEADEMDE LUCHT

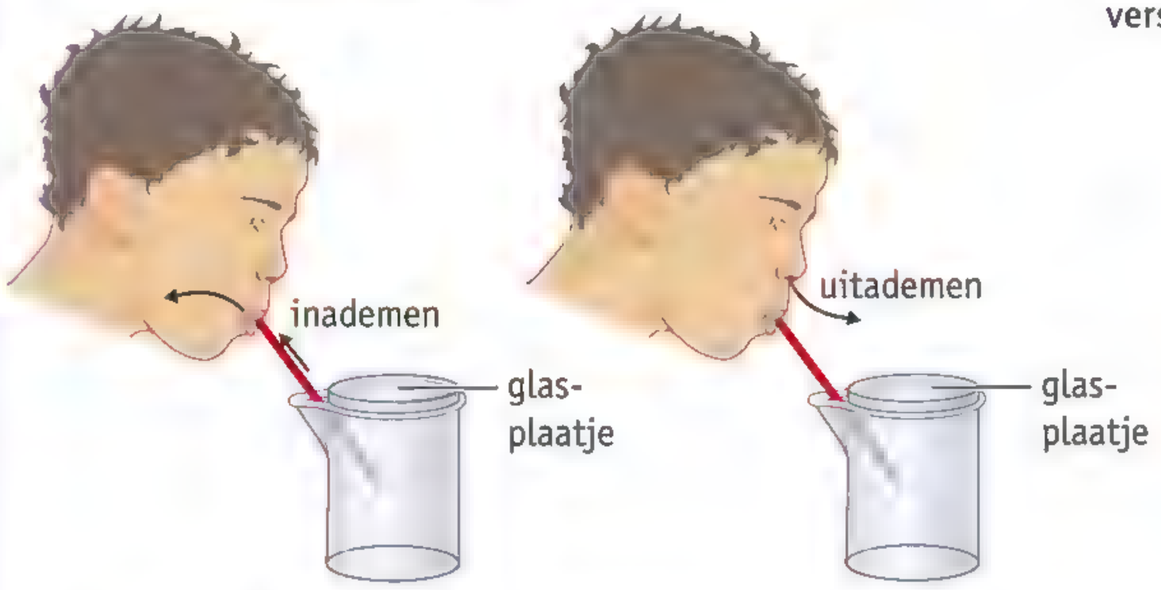
**Je moet bij dit practicum met zijn tweeën werken.**

**Wat heb je nodig?**
- een stompje kaars op een gebogen ijzerdraadje
- een glasplaatje
- een bekerglas
- een rietje
- lucifers
- een horloge of stopwatch

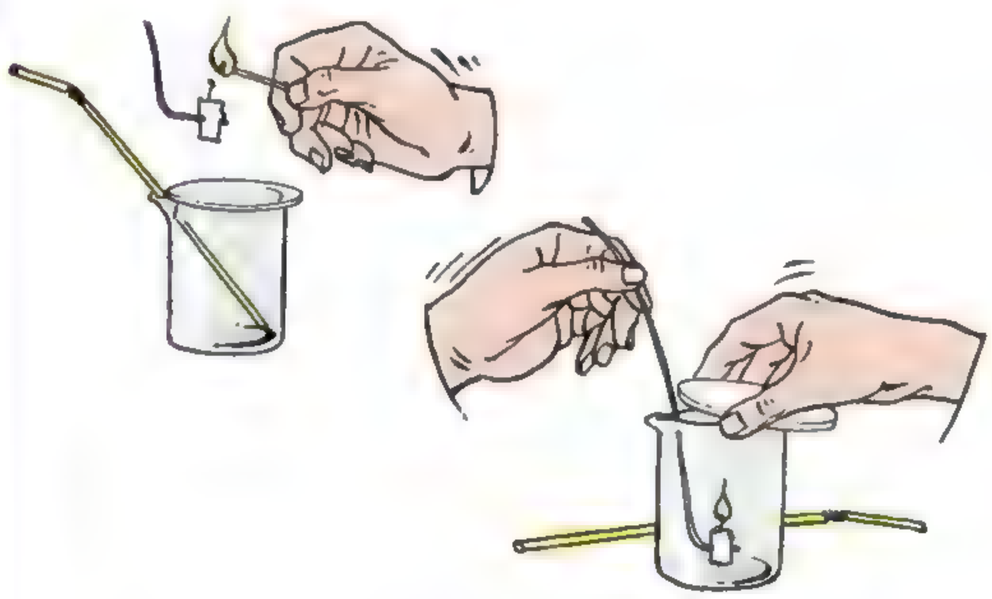
**Wat moet je doen?**
In afbeelding 14 is met tekeningen weergegeven wat je moet doen.

▼ **Afb. 14**

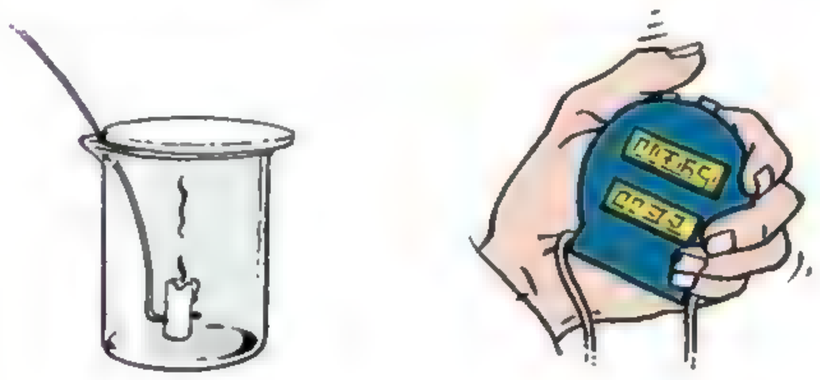
1 Leg het glasplaatje op het bekerglas. Laat een kleine opening vrij.




2 Steek het rietje door de kleine opening. Adem in door het rietje en adem uit door je neus. Adem langzaam. Doe dit vijf keer.



3 Laat je medeleerling de kaars aansteken. Haal het glaasje van het bekerglas. Laat de brandende kaars voorzichtig in het bekerglas zakken. Doe meteen het glasplaatje weer op het bekerglas.

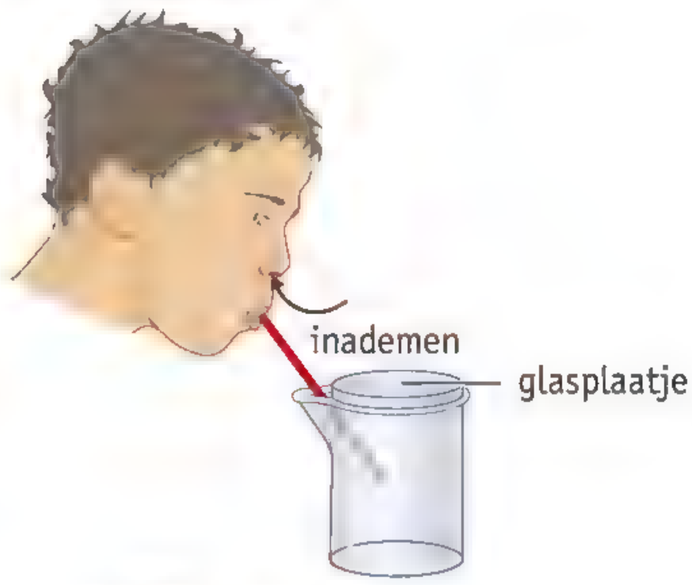


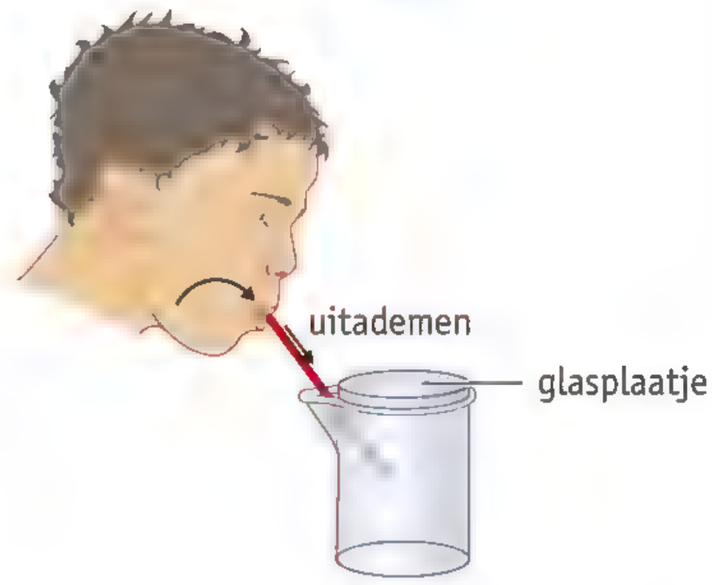
4 Laat je medeleerling de tijd opnemen. Begin als je de kaars in het glas hebt laten zakken. Stop als de kaars uitgaat.

5 Schrijf op na hoeveel seconden de kaars is uitgegaan.

De kaars is na ..... seconden uitgegaan.

6 Verwijder het glasplaatje en de kaars. Schud het bekerglas in de lucht. Door te schudden komt er verse lucht in het bekerglas.




7 Leg het glasplaatje weer op het bekerglas. Laat een kleine opening vrij. Steek het rietje door de opening. Adem in door je neus en adem uit door het rietje. Je uitgeademde lucht komt nu in het bekerglas. Doe dit vijf keer.

8 Laat je medeleerling weer de kaars aansteken. Haal het glaasje van het bekerglas. Laat de brandende kaars voorzichtig in het bekerglas zakken. Doe meteen het glaasje weer op het bekerglas.

9 Laat je medeleerling weer de tijd opnemen. Begin als je de kaars in het glas hebt laten zakken. Stop als de kaars uitgaat.

10 Schrijf op na hoeveel seconden de kaars is uitgegaan.

De kaars is na ..... seconden uitgegaan.

**Wat neem je waar?**

**Vul het schema in.**

| Soort lucht in het bekerglas | Na hoeveel seconden ging de kaars uit? |
|---|---|
| Ingeademde lucht | ..... seconden |
| Uitgeademde lucht | ..... seconden |

**Welke conclusie kun je trekken?**

**Streep de foute woorden door.**

1 De kaars gaat uit doordat de KOOLSTOFDIOXIDE / ZUURSTOF op is.

2 De kaars bleef het langst branden in het bekerglas met INGEADEMDE / UITGEADEMDE lucht.

3 In ingeademde lucht zit MEER / MINDER zuurstof dan in uitgeademde lucht.

### ZUURSTOF EN KOOLSTOFDIOXIDE

Je ademt lucht in. De lucht die je inademt, bevat veel zuurstof.
Je longen halen zuurstof uit de lucht. Je ademt de lucht dan weer uit.
De lucht die je uitademt, bevat weinig zuurstof.

Je ademt lucht in. De lucht die je inademt, bevat weinig koolstofdioxide. Je longen geven koolstofdioxide af aan de lucht. Je ademt de lucht dan weer uit. De lucht die je uitademt, bevat veel koolstofdioxide.

**opdracht 9**

**Streep de foute woorden door.**

1 Ingeademde lucht bevat VEEL / WEINIG zuurstof.

2 Ingeademde lucht bevat VEEL / WEINIG koolstofdioxide.

3 Uitgeademde lucht bevat VEEL / WEINIG zuurstof.

4 Uitgeademde lucht bevat VEEL / WEINIG koolstofdioxide.

### NOG MEER VERSCHILLEN

▼ **Afb. 15**

In afbeelding 15 zie je een meisje. Het meisje ademt uit tegen de koude ruit, hierdoor beslaat de ruit. Dit komt door het water in de uitgeademde lucht. In uitgeademde lucht zit veel waterdamp.

▼ **Afb. 16**

In afbeelding 16 zie je een meisje met koude handen. Daarom blaast ze op haar handen. De lucht die ze uitademt, is warm. Uitgeademde lucht is warmer dan ingeademde lucht.

## opdracht 10

**Beantwoord de vragen in het schema. Zet een kruisje in de juiste kolom.**

| | Ingeademde lucht | Uitgeademde lucht |
|---|---|---|
| 1 Welke lucht bevat de meeste zuurstof? | | |
| 2 Welke lucht bevat de meeste koolstofdioxide? | | |
| 3 Welke lucht bevat de meeste waterdamp? | | |
| 4 Welke lucht is het warmst? | | |

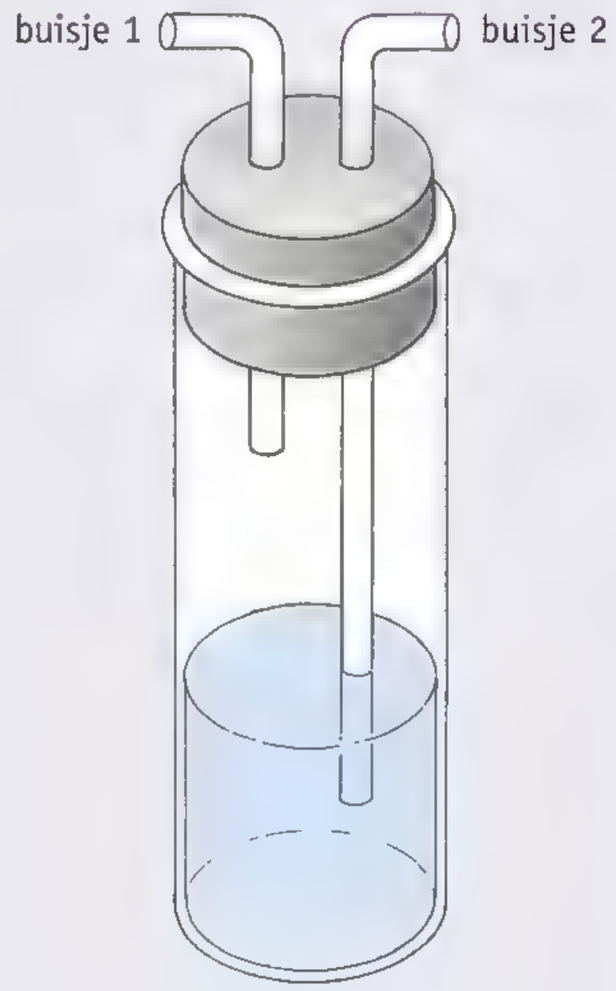
## keuze-opdracht 11 practicum

### KOOLSTOFDIOXIDE IN INGEADEMDE EN UITGEADEMDE LUCHT

**Wat heb je nodig?**
- een grote reageerbuis
- een stop met twee gaten
- 2 glazen buisjes
- een rubberen slang
- helder kalkwater

**Wat moet je doen?**
- Vul de reageerbuis voor ongeveer een derde met kalkwater.
- Doe de stop op de reageerbuis en steek de twee glazen buisjes door de stop. Het ene buisje moet tot in het kalkwater worden gestoken. Het andere buisje moet er een stukje boven blijven. Hoe dit moet, zie je in afbeelding 17.

▼ **Afb. 17**




- Doe de rubberen slang om het uiteinde van buisje 1 (het buisje dat niet in het kalkwater staat).
- Adem in door buisje 1. Adem daarna uit door je neus. Dit zie je in afbeelding 18. Haal 1 minuut lang op deze manier adem. De lucht die je inademt, gaat door het kalkwater heen.
- Streep het foute woord door.
  Het kalkwater wordt WEL / NIET troebel.

- Gooi het kalkwater weg en doe nieuw kalkwater in de buis.
- Doe de rubberen slang om het uiteinde van buisje 2.
- Adem nu in door je neus en adem uit door buisje 2. Dit zie je in afbeelding 19. Haal 1 minuut lang op deze manier adem. De lucht die je uitademt, gaat door het kalkwater heen.
- Streep het foute woord door.
  Het kalkwater wordt WEL / NIET troebel.

▼ **Afb. 18**

▼ **Afb. 19**

**Wat neem je waar?**

- Vul het schema in. Kies uit: *niet – wel.*

| Lucht | Het kalkwater wordt |
|---|---|
| Ingeademde lucht | ..... troebel. |
| Uitgeademde lucht | ..... troebel. |

**Welke conclusie kun je trekken?**

Uitgeademde lucht bevat meer ..... dan ingeademde lucht.

## om te onthouden

- **Lucht bestaat uit verschillende gassen.**
  - Stikstof en zuurstof komen het meest voor in de lucht.
  - Koolstofdioxide komt weinig voor in de lucht.
- **In uitgeademde lucht zit minder zuurstof dan in ingeademde lucht.**
  - Je longen halen zuurstof uit de lucht.
- **In uitgeademde lucht zit meer koolstofdioxide dan in ingeademde lucht.**
  - Je longen geven koolstofdioxide af aan de lucht.
- **In uitgeademde lucht zit meer waterdamp dan in ingeademde lucht.**
  - Je lichaam maakt de lucht vochtig.
  - Een ruit beslaat als je ertegen uitademt.
- **Uitgeademde lucht is warmer dan ingeademde lucht.**
  - Je lichaam maakt de lucht warmer.
  - Koude handen kun je verwarmen door erop te blazen.

## opdracht 12 test jezelf

**Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.**

| | | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Bestaat lucht voor het grootste deel uit stikstof? | ☐ | ☐ |
| 2 | Zit in lucht meer zuurstof dan stikstof? | ☐ | ☐ |
| 3 | Zit in lucht meer zuurstof dan koolstofdioxide? | ☐ | ☐ |
| 4 | Adem je meer zuurstof in dan je uitademt? | ☐ | ☐ |
| 5 | Geven je longen zuurstof af aan de lucht? | ☐ | ☐ |
| 6 | Geven je longen koolstofdioxide af aan de lucht? | ☐ | ☐ |
| 7 | Zit in ingeademde lucht meer koolstofdioxide dan in uitgeademde lucht? | ☐ | ☐ |
| 8 | Zit in ingeademde lucht meer zuurstof dan in uitgeademde lucht? | ☐ | ☐ |
| 9 | Zit in ingeademde lucht meer water dan in uitgeademde lucht? | ☐ | ☐ |
| 10 | Is ingeademde lucht kouder dan uitgeademde lucht? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 Welk gas halen je longen uit de lucht?

☐ A Koolstofdioxide.

☐ B Stikstof.

☐ C Zuurstof.

12 Enkele gassen die in de lucht voorkomen, zijn koolstofdioxide, stikstof en zuurstof.
Van welk van deze gassen zit er maar heel weinig in de lucht?

☐ A Van koolstofdioxide.

☐ B Van stikstof.

☐ C Van zuurstof.

**Beantwoord de volgende vraag.**

13 Rianne doet een proef. Ze heeft een bekerglas met kalkwater en een rietje. Ze ademt uit via het rietje, waardoor haar uitgeademde lucht door het kalkwater gaat.
Wordt het kalkwater hierdoor troebel? Leg je antwoord uit.

....., want .....

Kijk je antwoorden van opdracht 12 na.

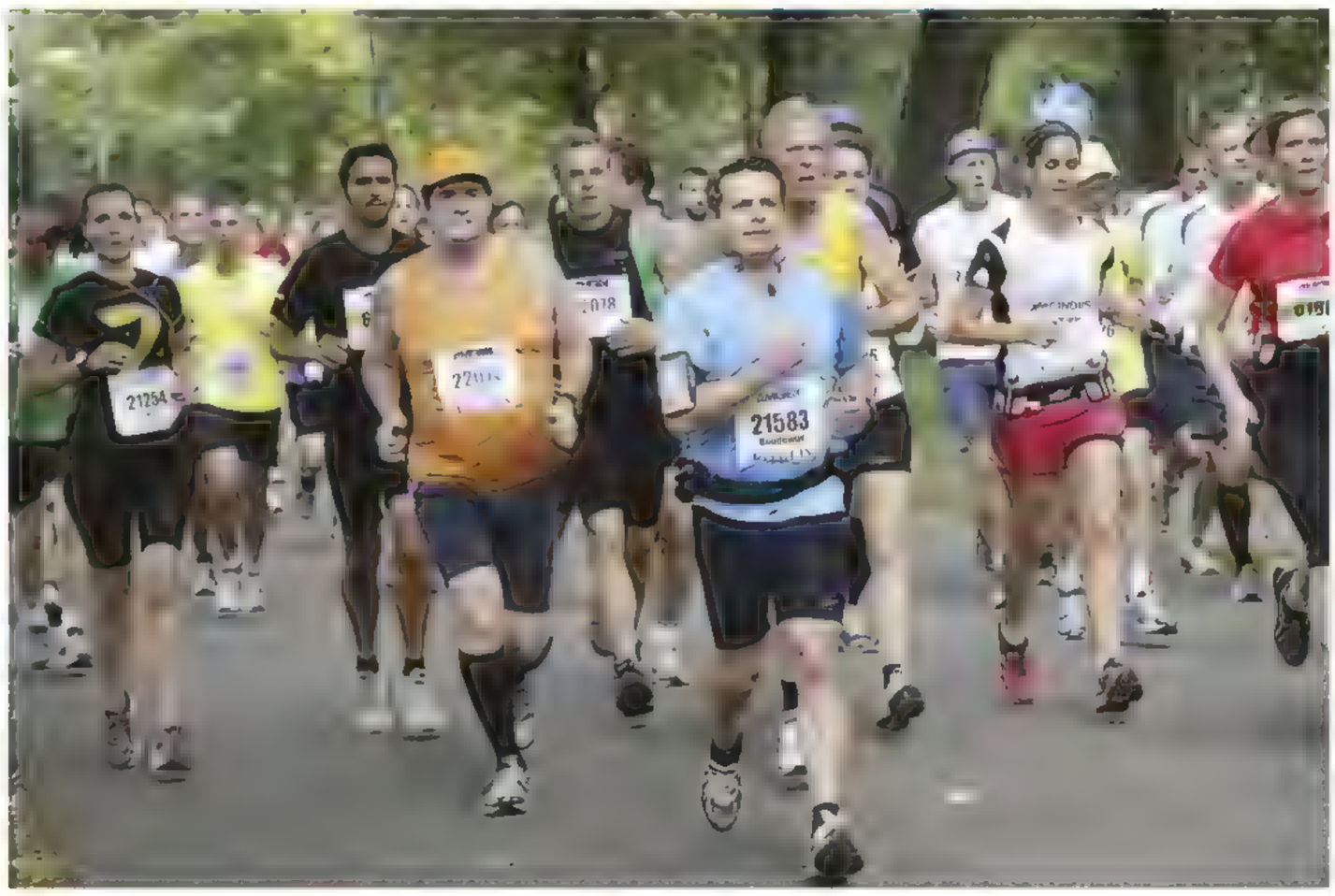
**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 3 Verbranding in je lichaam

In afbeelding 20 zie je mensen die bewegen. Beweging is een vorm van energie. Deze energie komt vrij bij **verbranding** in je lichaam.

▶ **Afb. 20**




Je lichaam voelt warm aan. Warmte is ook een vorm van energie. De warmte komt ook vrij bij verbranding in je lichaam. Hierdoor blijft je lichaam warm.
Bij verbranding in je lichaam zie je geen vuur. Er komt dus geen energie vrij in de vorm van licht.

**opdracht 13**

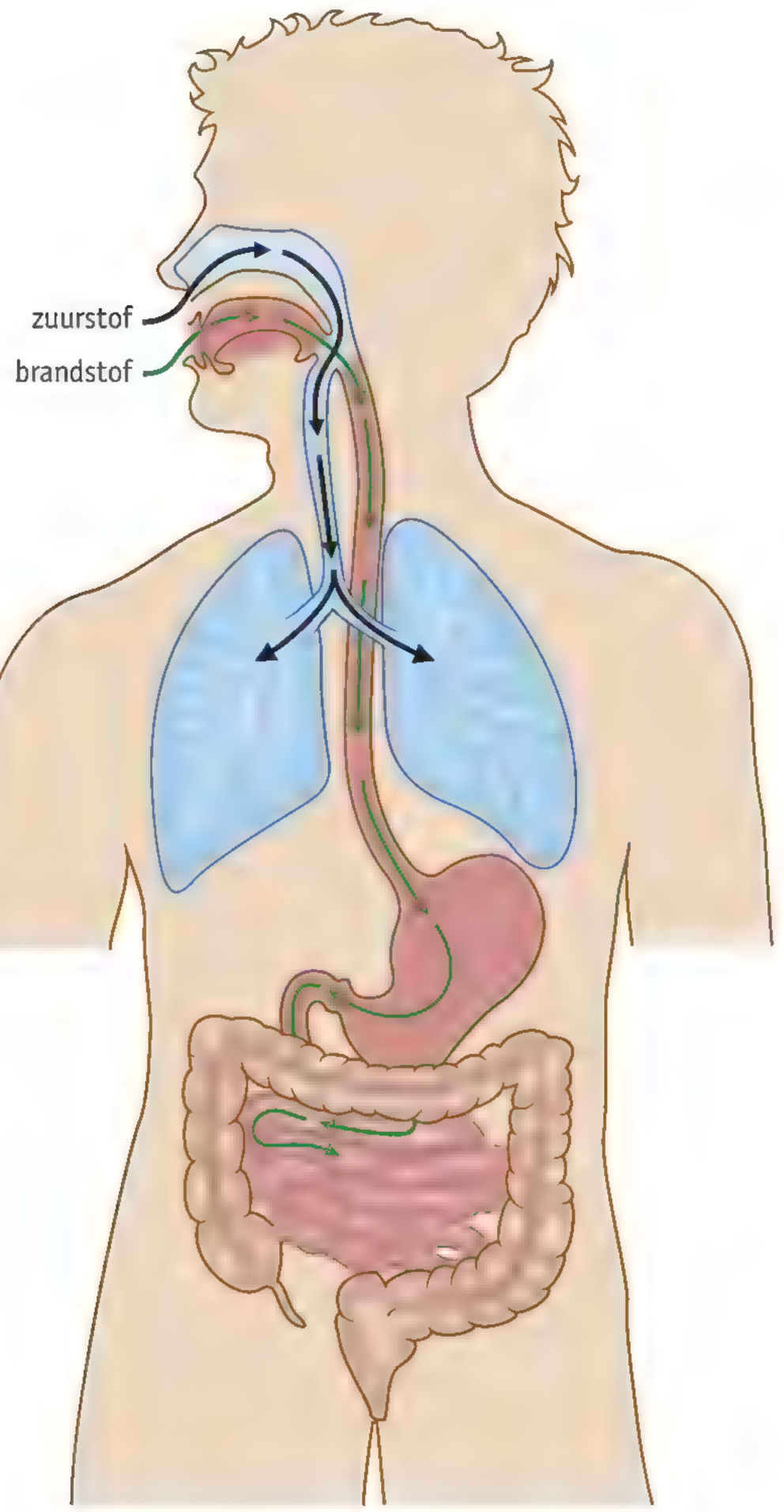
**Vul het schema in.**
Welke vorm van energie is nodig? Kies uit: *beweging* – *warmte*.

| Welke vorm van energie is nodig om | Vorm van energie |
|---|---|
| je hart te laten kloppen? | |
| je lichaamstemperatuur op 37 °C te houden? | |
| naar school te fietsen? | |

## BRANDSTOF EN ZUURSTOF

Voor verbranding zijn een brandstof en zuurstof nodig. Je voedsel bestaat uit verschillende stoffen. Sommige stoffen in je voedsel zijn **brandstoffen**. Een belangrijke brandstof in je voedsel is **glucose** (druivensuiker). In je darmen gaan stoffen uit je voedsel naar je bloed. Op die manier komen de brandstoffen in je bloed.

Zuurstof zit in de lucht. Door je longen haal je zuurstof uit de lucht en komt de zuurstof in je bloed.
In alle cellen van je lichaam vindt verbranding plaats. Alle cellen hebben brandstof en zuurstof nodig. Brandstoffen en zuurstof komen via het bloed bij alle cellen.




▶ **Afb. 21** Via de longen komt zuurstof in het bloed. Via de darmen komen brandstoffen in het bloed.

## VERBRANDINGSPRODUCTEN IN JE LICHAAM

Bij verbranding ontstaan verbrandingsproducten. Je ademt water uit, daardoor kun je met je adem een ruit laten beslaan. Het water ontstaat bij de verbranding in de cellen van je lichaam.
In uitgeademde lucht zit ook koolstofdioxide, dat heb je geleerd in basisstof 2. **Koolstofdioxide** ontstaat ook bij de verbranding in de cellen van je lichaam. De cellen van je lichaam geven koolstofdioxide af aan het bloed. Via het bloed komt koolstofdioxide in de longen.
De longen geven de koolstofdioxide af aan de lucht. Je ademt de koolstofdioxide uit.

**Water en koolstofdioxide zijn verbrandingsproducten die ontstaan bij verbranding in de cellen van je lichaam.**

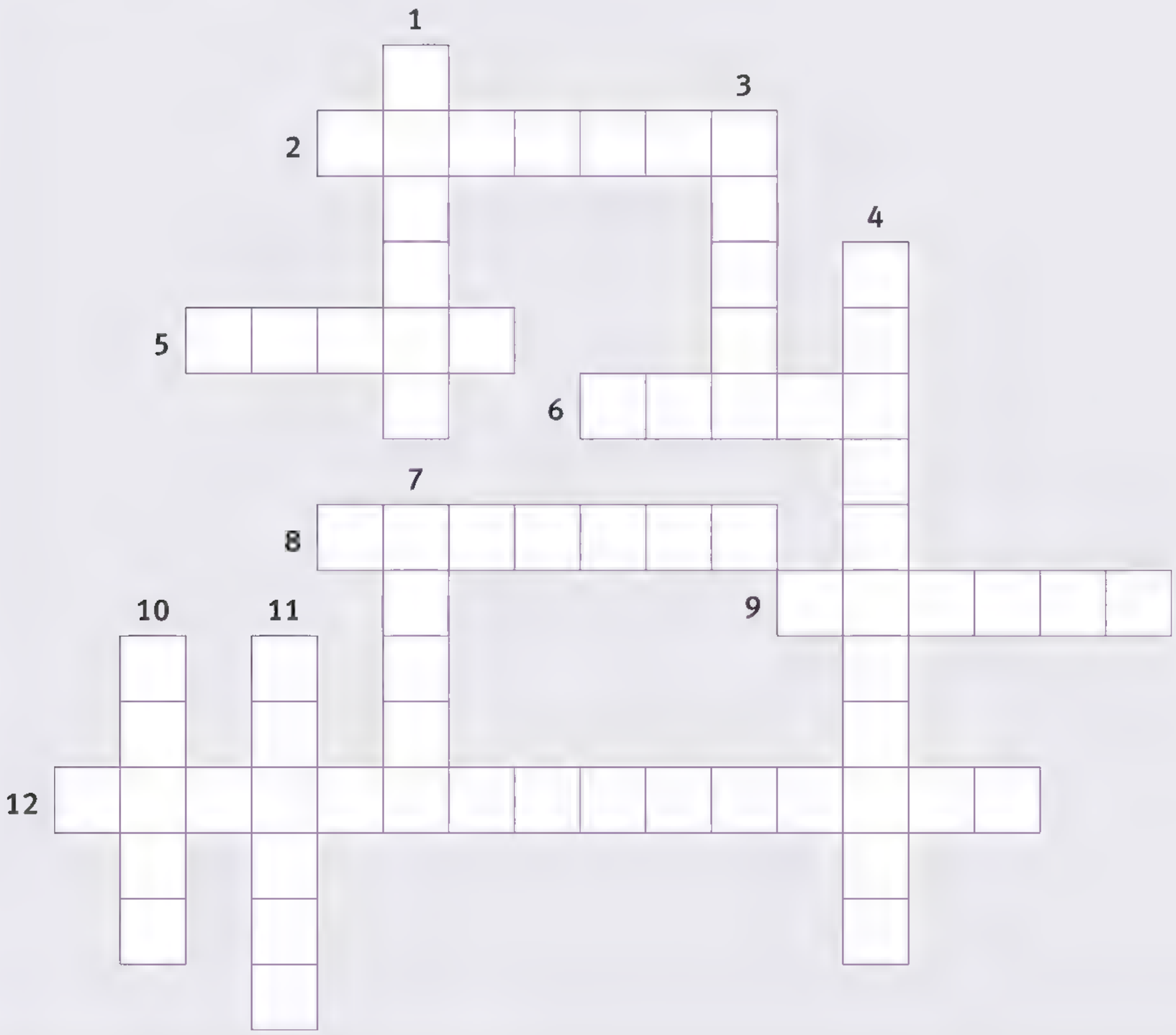
## opdracht 14

**Vul de volgende zinnen aan.**
Schrijf de antwoorden in het kriskrasraadsel van afbeelding 22.

**Horizontaal**
2 Brandstoffen komen je lichaam binnen via je ...
5 De brandstoffen in je darmen gaan naar je ...
6 Bij de verbranding in de cellen van je lichaam ontstaan koolstofdioxide en ...
8 Een belangrijke brandstof voor je lichaam is ...
9 Brandstoffen komen in je bloed via je ...
12 Via het bloed gaat ... naar de longen.

**Verticaal**
1 Zuurstof wordt opgenomen in je lichaam door de ...
3 Mensen nemen zuurstof op uit de ...
4 In alle cellen van je lichaam vindt ... plaats.
7 Je longen geven koolstofdioxide af aan de ...
10 De zuurstof wordt via je longen opgenomen in je ...
11 Brandstoffen en zuurstof gaan naar de ... van je lichaam.

▼ **Afb. 22** Kriskrasraadsel.



## VEEL EN WEINIG VERBRANDING

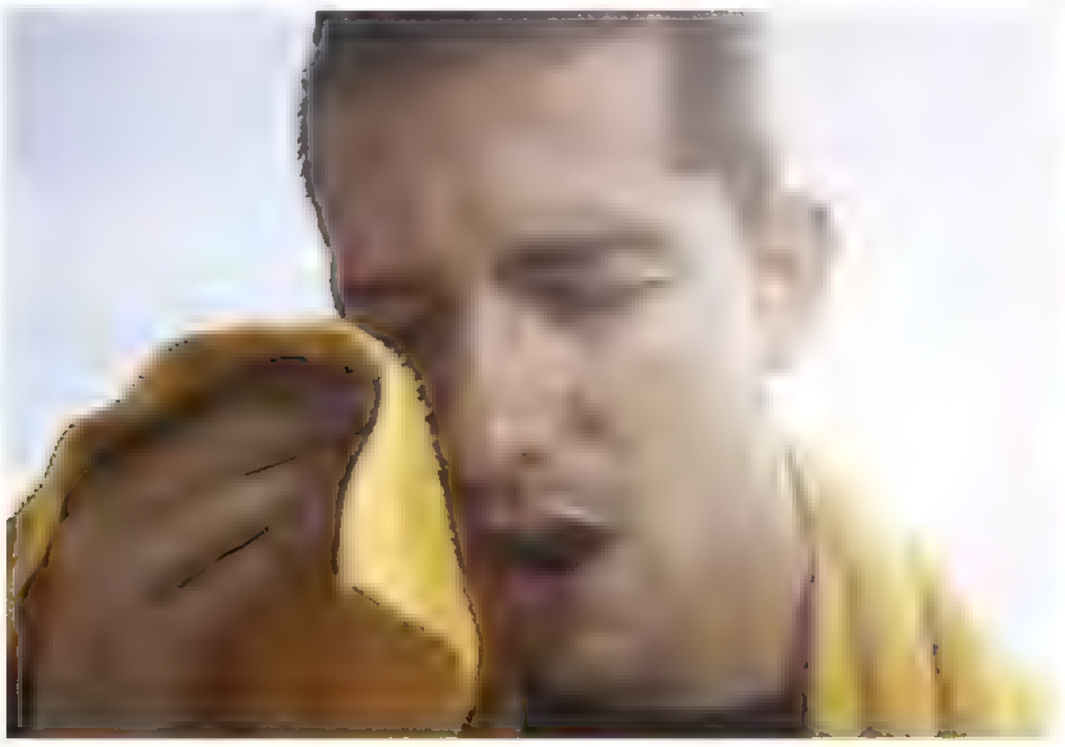
In afbeelding 23 zie je een man die net heeft gesport. Als je sport, moeten je spiercellen hard werken. De spiercellen hebben dan veel energie nodig. Deze energie komt vrij bij de verbranding in de spiercellen.
Bij lichamelijke inspanning vindt in de spiercellen veel verbranding plaats. Daar is veel brandstof en zuurstof voor nodig. Ook ontstaat er dan veel koolstofdioxide in je spiercellen.

Bij lichamelijke inspanning voel je je hart kloppen. Dat komt doordat je hart dan harder werkt. Daardoor stroomt het bloed sneller. Zo krijgen de cellen meer brandstof en zuurstof. Ook kan er dan meer koolstofdioxide naar de longen gaan.

Je ademt ook sneller. Daardoor komt er meer zuurstof in je longen. Ook kan er dan meer koolstofdioxide je longen uit.

Doordat er meer verbranding is, komt er ook meer warmte vrij. Je krijgt het daardoor warmer.

▼ **Afb. 23** Bij inspanning vindt veel verbranding plaats.



▼ **Afb. 24** In rust vindt weinig verbranding plaats.

## WEINIG ENERGIE

In afbeelding 24 zie je een vrouw. Ze spant zich lichamelijk niet in, maar ligt rustig te slapen. Haar spiercellen hoeven niet hard te werken. De spiercellen hebben dan niet veel energie nodig. In de spiercellen vindt daardoor weinig verbranding plaats.

Als er weinig verbranding is, zijn weinig brandstof en zuurstof nodig. Ook ontstaat er dan weinig koolstofdioxide. Het bloed stroomt dan niet zo snel. Je voelt je hart dan niet kloppen. Ook adem je dan rustig.

## opdracht 15

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Waar in je lichaam vindt verbranding plaats?

Verbranding vindt plaats in de .....

2 Wanneer heb je veel energie nodig?

Je hebt veel energie nodig bij .....

3 Bij lichamelijke inspanning vindt in spiercellen veel verbranding plaats.
Welke stoffen hebben spiercellen dan veel nodig?

Veel ..... en veel .....

4 Bij lichamelijke inspanning gaat je hart sneller pompen. Daardoor stroomt het bloed sneller.
Welke drie voordelen heeft dit?

– Er kan meer .....
– Er kan meer .....
– Er kan meer .....

5 Wat gebeurt er met je ademhaling als je hard gaat lopen?

Als je hard gaat lopen, gaat je ademhaling .....

6 Noem twee organen die harder gaan werken als je je lichamelijk meer gaat inspannen.

## opdracht 16 practicum

### LICHAMELIJKE INSPANNING EN DE WERKING VAN ORGANEN

**Wat moet je doen?**

- Ga rustig zitten. Let op je ademhaling. Let op of je je hart voelt kloppen.
- Maak achter elkaar tien diepe kniebuigingen.
  Let daarna weer op je ademhaling en of je je hart voelt kloppen. Let ook op of je het kouder of warmer hebt.

▼ Afb. 25

**Wat neem je waar?**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat gebeurt er met de ademhaling bij lichamelijke inspanning?

De ademhaling gaat .....

2 Wat gebeurt er met het hart bij lichamelijke inspanning?

Het hart gaat .....

3 Krijg je het door lichamelijke inspanning kouder of warmer?

Door lichamelijke inspanning krijg je het .....

## om te onthouden

- **In je lichaam vindt verbranding plaats.**
  - De verbranding vindt plaats in alle cellen.
- **Voor de verbranding in je lichaam zijn brandstoffen nodig.**
  - In je voedsel zitten brandstoffen.
  - In je darmen gaan de brandstoffen naar je bloed.
  - Via het bloed komen de brandstoffen bij de cellen.
  - Glucose is een belangrijke brandstof.
- **Voor de verbranding in je lichaam is zuurstof nodig.**
  - Je longen halen zuurstof uit de lucht.
  - In je longen gaat zuurstof naar je bloed.
  - Via het bloed komt zuurstof bij de cellen.
- **Bij de verbranding in je lichaam komt energie vrij.**
  - De energie komt vrij in de vorm van beweging en warmte.
- **Bij de verbranding in je lichaam ontstaan water en koolstofdioxide.**
  - Water en koolstofdioxide zijn verbrandingsproducten.
  - Je cellen geven koolstofdioxide af aan het bloed.
  - Via het bloed gaat koolstofdioxide naar de longen.
- **Voor veel lichamelijke inspanning is veel energie nodig.**
  - In de spiercellen vindt dan veel verbranding plaats.
  - Het hart gaat harder werken. Dan komt er meer brandstof en zuurstof bij de spiercellen. Er gaat dan meer koolstofdioxide naar de longen.
  - De longen gaan harder werken. Er komt dan meer zuurstof in het bloed. Er gaat dan meer koolstofdioxide het bloed uit.
  - Je krijgt het warmer.

## opdracht 17 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Vindt verbranding alleen in je spiercellen plaats? | ☐ | ☐ |
| 2 | Komt bij de verbranding in je lichaam energie vrij? | ☐ | ☐ |
| 3 | Halen je longen brandstoffen uit de lucht? | ☐ | ☐ |
| 4 | Halen je longen zuurstof uit de lucht? | ☐ | ☐ |
| 5 | Zitten er brandstoffen in je voedsel? | ☐ | ☐ |
| 6 | Zit in je voedsel zuurstof? | ☐ | ☐ |
| 7 | Komen brandstoffen via het bloed bij de cellen van je lichaam? | ☐ | ☐ |
| 8 | Komt zuurstof via het bloed bij de cellen van je lichaam? | ☐ | ☐ |
| 9 | Komt bij de verbranding in je lichaam energie vrij in de vorm van warmte? | ☐ | ☐ |
| 10 | Geven je longen koolstofdioxide af aan de lucht? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

**11** Voor verbranding zijn stoffen nodig en bij verbranding komen er stoffen vrij. Drie leerlingen doen hierover een uitspraak.
- Noah zegt dat zuurstof en water nodig zijn voor verbranding.
- Stijn zegt dat water en koolstofdioxide vrijkomen als verbrandingsproducten.
- Yasmin zegt dat brandstof en koolstofdioxide vrijkomen als verbrandingsproducten.

Wie heeft gelijk?

☐ A Noah.

☐ B Stijn.

☐ C Yasmin.

**12** In je lichaam komen onder andere glucose, water en zuurstof voor.
Welke van deze stoffen is een brandstof?

☐ A Glucose.

☐ B Water.

☐ C Zuurstof.

**Streep de foute woorden door. Gebruik hierbij afbeelding 26 en 27.**

**13** Bij DE JONGEN / HET MEISJE vindt veel verbranding plaats.

**14** Bij DE JONGEN / HET MEISJE klopt het hart sneller.

**15** Bij DE JONGEN / HET MEISJE gaat de ademhaling sneller.

**16** DE JONGEN / HET MEISJE heeft het warmer.

▼ **Afb. 26**

▼ **Afb. 27**

Kijk je antwoorden van opdracht 17 na.

**Vul in:**

Ik had . . antwoorden goed en antwoorden fout.

# 4 Het ademhalingsstelsel

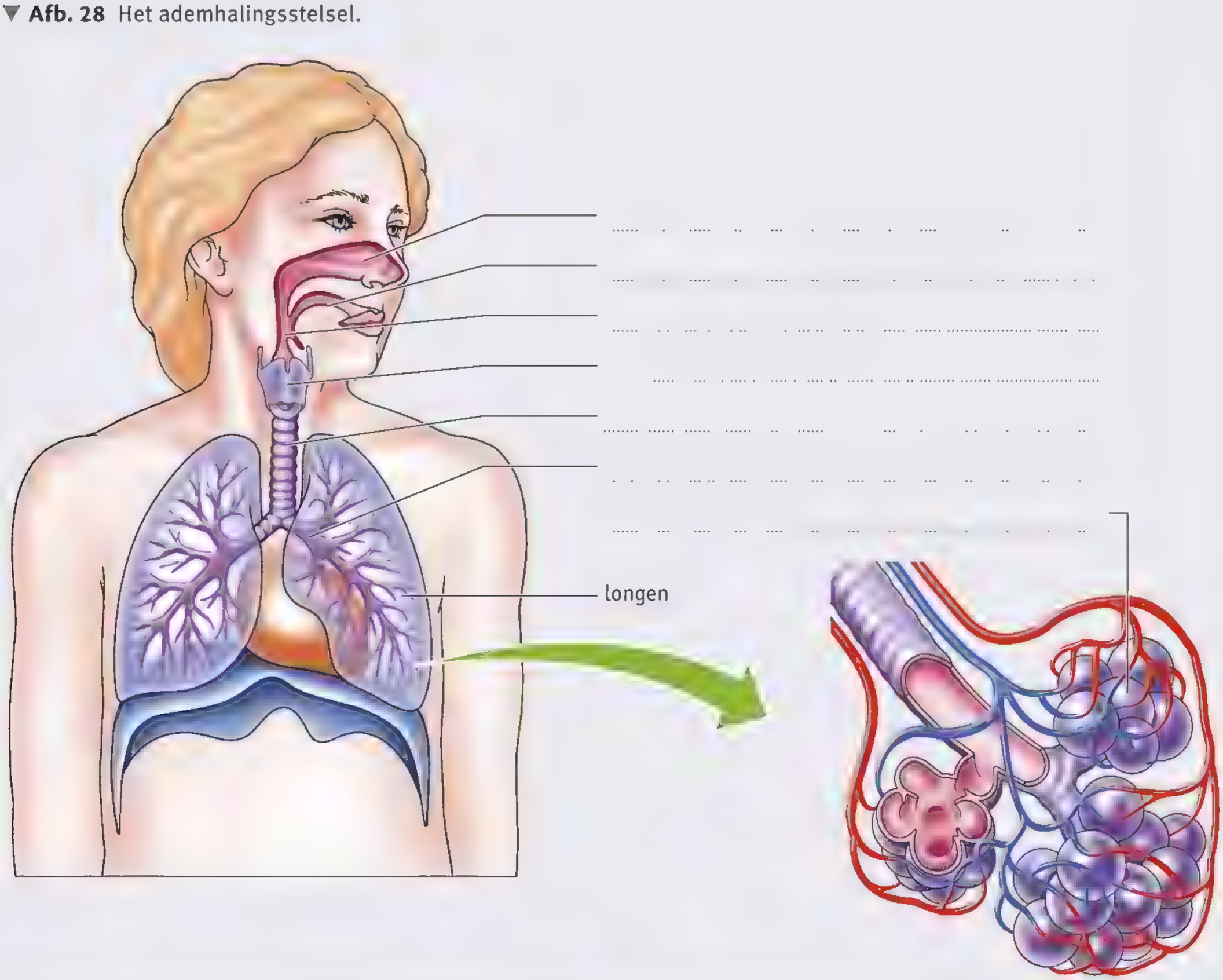
Voor de verbranding in de cellen van je lichaam is zuurstof nodig. In de lucht zit zuurstof. Als je inademt, stroomt lucht met zuurstof naar je longen.

Je kunt door je neus of door je mond inademen. Als je door je neus inademt, komt de lucht eerst in de **neusholte.** Als je door je mond inademt, komt de lucht eerst in de **mondholte.** Vanuit de neusholte of de mondholte stroomt de lucht naar de **keelholte.** Daarna stroomt de lucht via het **strottenhoofd** de luchtpijp in. De **luchtpijp** vertakt zich in twee bronchiën. Eén **bronchie** gaat naar de linkerlong, de andere naar de rechterlong. In de long vertakt iedere bronchie zich in steeds dunnere buisjes. Aan het uiteinde van deze dunne buisjes zitten blaasjes. Die blaasjes heten **longblaasjes.**

**opdracht 18**

**Zet de namen bij de tekening van afbeelding 28.**
Afbeelding 28 is een tekening van het ademhalingsstelsel. Het ademhalingsstelsel bestaat uit organen. Schrijf de namen van de organen op de juiste plaats. Gebruik de blauwe woorden uit de tekst hierboven.

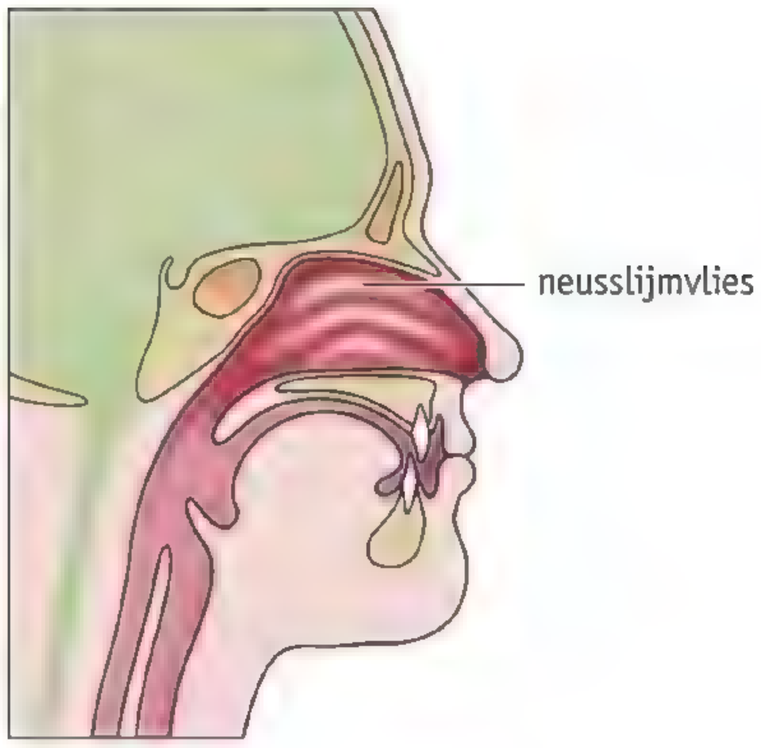
▼ **Afb. 28** Het ademhalingsstelsel.



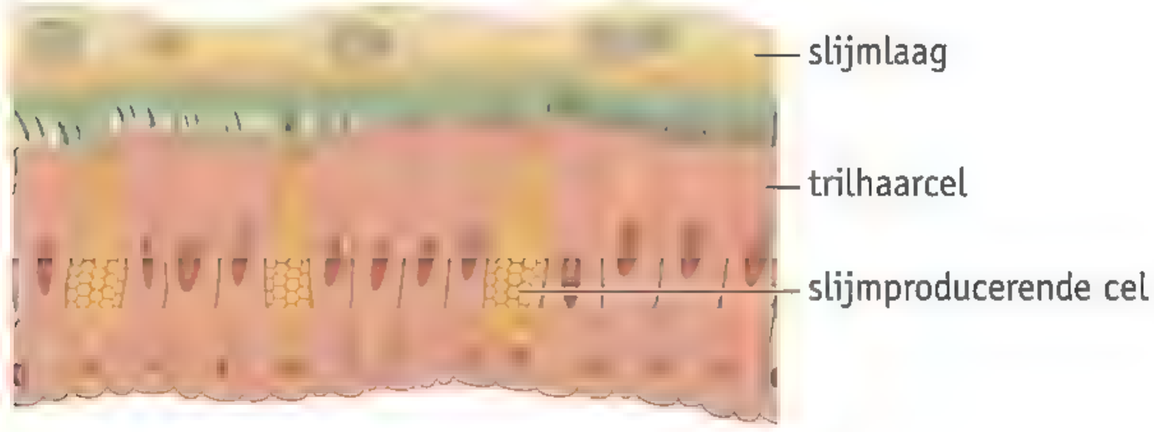
## NEUSHOLTE

De meeste mensen ademen in door hun neus. Aan het begin van de neus groeien neusharen. **Neusharen** houden grote stofdeeltjes tegen. In afbeelding 29 zie je de neusholte. In de neusholte zit het **neusslijmvlies.** Het neusslijmvlies bestaat uit cellen en **slijm.** Dit zie je in afbeelding 30. Er zijn twee soorten cellen: cellen die slijm maken en cellen met hele dunne haartjes. In afbeelding 31 zie je deze haartjes. Deze haartjes heten **trilharen.**

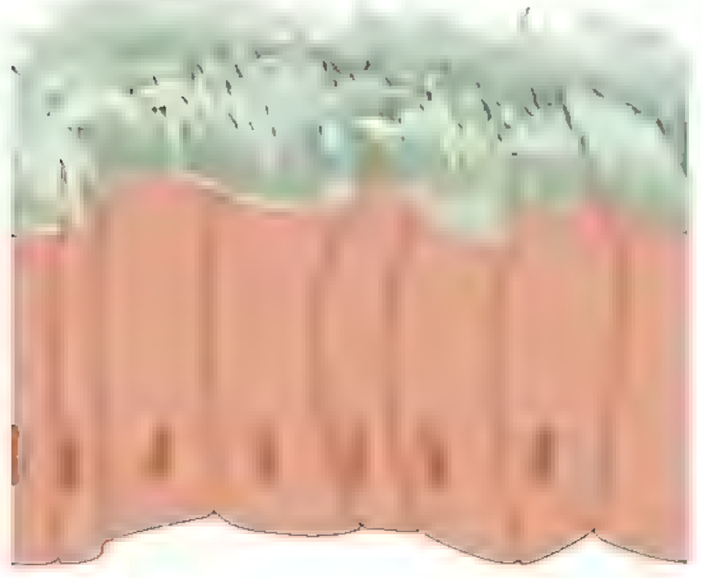
▼ **Afb. 29**




▼ **Afb. 30** Het neusslijmvlies.




▼ **Afb. 31** Trilhaarcellen.



Als je inademt door je neus, stroomt de lucht langs je neusharen. Die houden de grote stofdeeltjes tegen. Dan stroomt de lucht langs het neusslijmvlies. Het neusslijmvlies is vochtig en warm. Hierdoor wordt de lucht die je inademt vochtig en warm. In de lucht die je inademt, zitten ook kleine stofdeeltjes en ziekteverwekkers. Door een ziekteverwekker kun je bijvoorbeeld verkouden worden. De kleine stofdeeltjes en de ziekteverwekkers blijven plakken aan het neusslijmvlies. De trilharen vervoeren het slijm naar je keelholte. Daar slik je het slijm met stof en ziekteverwekkers in. Hierdoor komen er weinig ziekteverwekkers en stof in je longen.

Als je aan het koken bent en de verkeerde gaskraan opendraait, ruik je een gaslucht. Aardgas is van zichzelf reukloos en gevaarlijk als je het inademt. Daarom is er een geur aan toegevoegd, waardoor je het gas wel kunt ruiken. Je weet dan dat je die lucht beter niet kunt inademen. Je ruikt met het **reukzintuig.** Dit zit boven in de neusholte.
Het reukzintuig waarschuwt je voor vieze geuren en gevaarlijke stoffen.

Soms adem je in door je mond. Stof en ziekteverwekkers worden dan niet tegengehouden. Ook wordt de lucht minder vochtig en warm. Daardoor kun je sneller ziek worden. Je kunt dus beter door je neus ademen.

## opdracht 19

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat houden neusharen tegen?

Neusharen houden ..... tegen.

2 Wat zit er binnen in de neusholte?

Binnen in de neusholte zit het .....

3 Waaruit bestaat het neusslijmvlies?

Het neusslijmvlies bestaat uit .....

4 Welke twee soorten cellen zitten in het neusslijmvlies?

– Cellen .....

– Cellen .....

5 Als je inademt door je neus, stroomt de lucht langs het neusslijmvlies.
Wat gebeurt er dan met de lucht die je inademt?

De lucht die je inademt, wordt .....

6 Als je inademt door je neus, stroomt de lucht langs het neusslijmvlies.
Wat gebeurt er dan met kleine stofdeeltjes en ziekteverwekkers die je inademt?

Die blijven ....

7 Waar zit het reukzintuig?

Het reukzintuig zit .....

8 Wat is beter, inademen door je neus of inademen door je mond? Leg je antwoord uit door vier voordelen te noemen.

Het is beter om in te ademen door je ....., omdat:

– de ingeademde lucht dan ..... wordt;

– de ingeademde lucht dan ..... wordt;

– er dan weinig ..... in de longen komen;

– je dan wordt gewaarschuwd voor .....

▼ **Afb. 32** Het strottenhoofd.

## KEELHOLTE EN STROTTENHOOFD

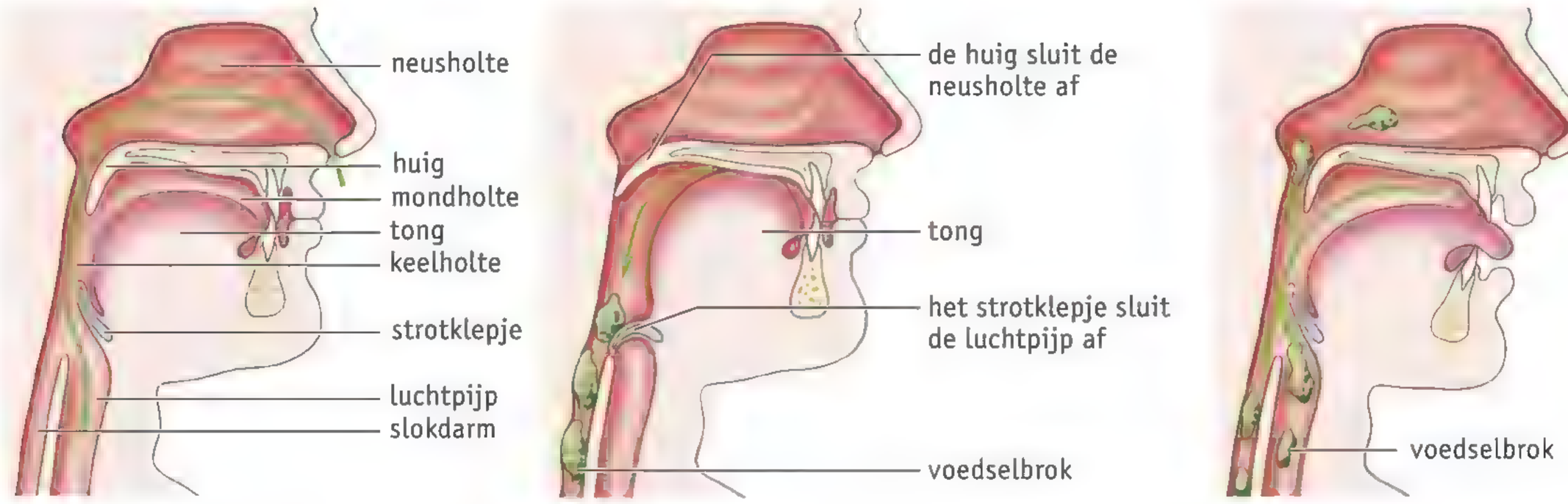
Vanuit de neusholte of mondholte stroomt de lucht in de keelholte. Van daaruit stroomt de lucht in de luchtpijp. Aan het begin van de luchtpijp zit het **strottenhoofd.** Je kunt het strottenhoofd zien aan de voorkant van de keel. In afbeelding 32 zie je dit bij de keel van een man. Bij mannen noemen we de verdikking de adamsappel. In het strottenhoofd liggen de **stembanden.** Je gebruikt de stembanden om te praten.

In afbeelding 33 is drie keer een doorsnede getekend.
In afbeelding 33.1 zie je de weg van de lucht bij ademen.
In afbeelding 33.2 zie je de weg van het voedsel bij slikken.

32

Achter in de mond zit de huig en boven het strottenhoofd zit het strotklepje. Als je slikt, sluiten de huig en het strotklepje. De **huig** sluit de neusholte af en het **strotklepje** sluit de luchtpijp af.
Voedsel kan daardoor niet in de neusholte of de luchtpijp komen. Als je je verslikt, sluiten de huig en het strotklepje niet goed. Dit zie je in afbeelding 33.3.

▼ **Afb. 33** Ademen, slikken en verslikken.




1 ademen 2 slikken 3 verslikken

## opdracht 20

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Je ademt in door je neus, de lucht stroomt de neusholte in.
Waar stroomt de lucht vanuit de neusholte naartoe?

Naar de _____

2 Wat zit er aan het begin van de luchtpijp?

Aan het begin van de luchtpijp zit het .....

3 Wat ligt er in het strottenhoofd?

In het strottenhoofd liggen de .....

4 Wat wordt door de huig afgesloten als je slikt?

_____

5 Wat wordt door het strotklepje afgesloten als je slikt?

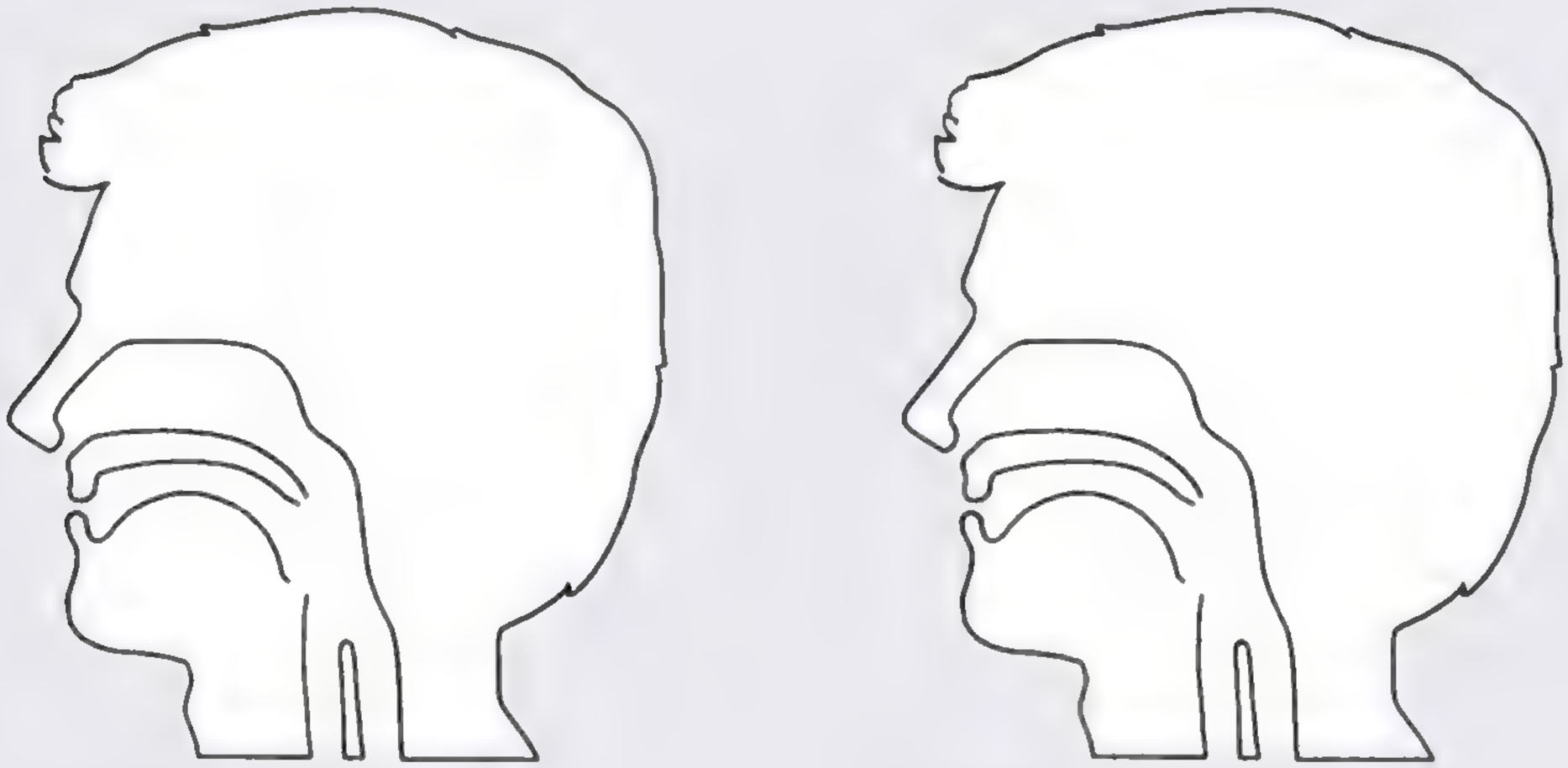
_____

## opdracht 21

**In afbeelding 34 is twee keer een doorsnede van een hoofd getekend.
De huig en het strotklepje zijn niet getekend.**

- Teken in afbeelding 34.1 de huig en het strotklepje in de stand bij inademen.
- Geef in afbeelding 34.1 met pijlen de weg van de lucht aan bij inademen.
- Teken in afbeelding 34.2 de huig en het strotklepje in de stand bij slikken.
- Geef in afbeelding 34.2 met pijlen de weg van het voedsel aan bij slikken.

▼ **Afb. 34**



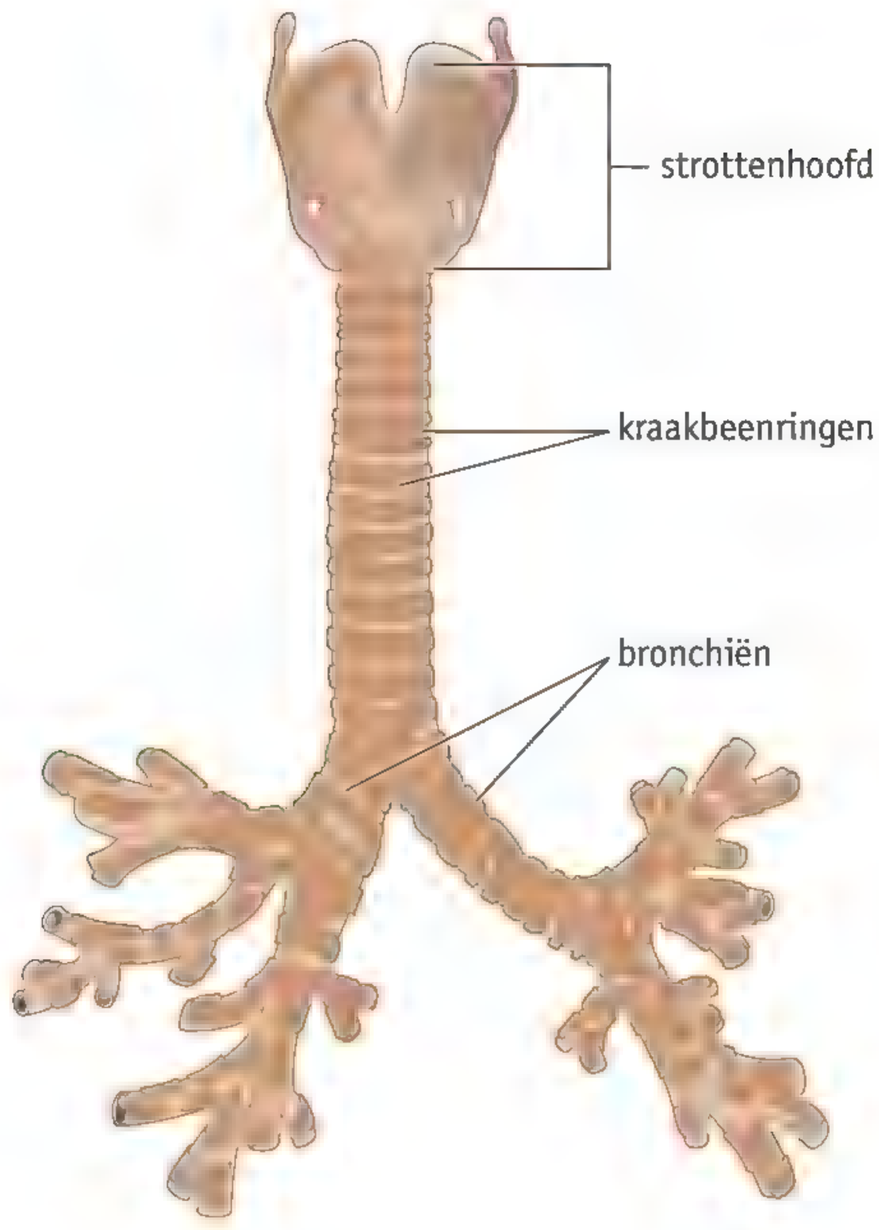
1 weg van de lucht bij inademen

2 weg van het voedsel bij slikken

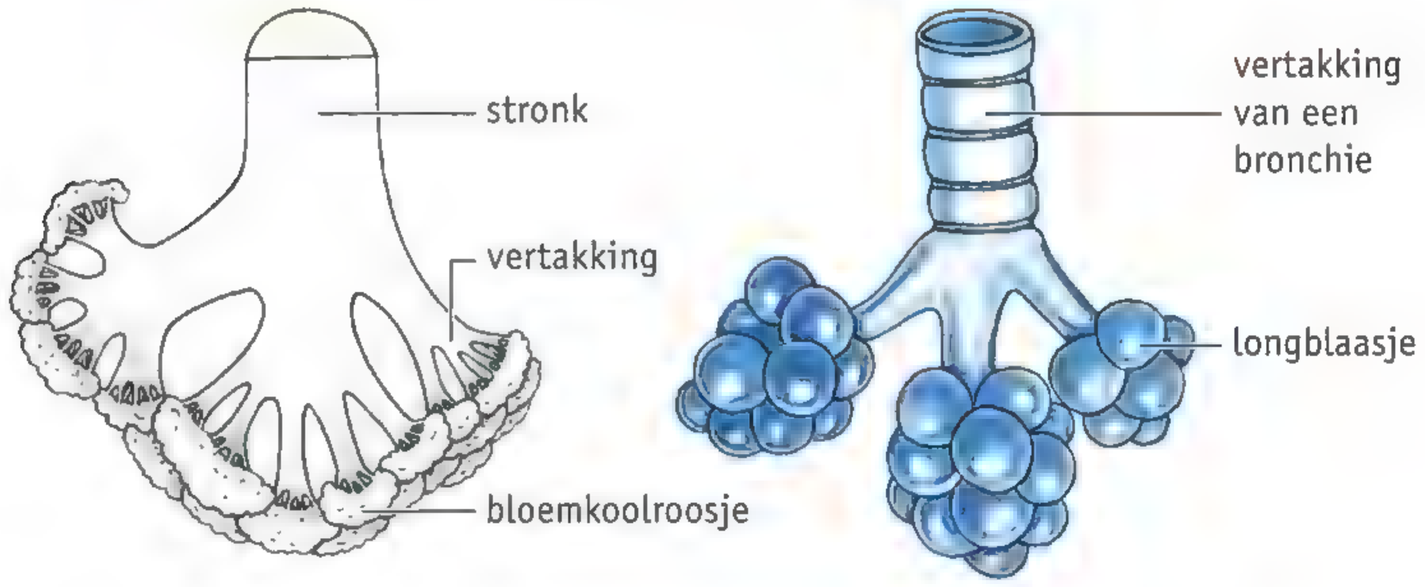
### LUCHTPIJP EN BRONCHIËN

Bij inademen stroomt de lucht van de keelholte in de luchtpijp. In afbeelding 35 zie je een tekening van de luchtpijp. De **luchtpijp** is een buis. In de wand van de luchtpijp zitten ringen. Die ringen bestaan uit kraakbeen en worden **kraakbeenringen** genoemd. De ringen houden de luchtpijp open. Je kunt de luchtpijp vergelijken met een stofzuigerslang, beide zijn buigzaam en stevig.

De luchtpijp splitst zich in twee takken: de **bronchiën.** Naar elke long gaat één bronchie. De wand van de bronchiën bevat ook kraakbeenringen. In de longen vertakken de bronchiën zich in steeds dunnere buisjes. Aan de uiteinden van de dunne buisjes zitten **longblaasjes.** De bouw van een long lijkt op een bloemkool, dat zie je in afbeelding 36. Een bloemkool heeft een stronk die zich vertakt. De vertakkingen eindigen in de bloemkoolroosjes.




▶ **Afb. 35** Luchtpijp met bronchiën.




1 de bouw van een bloemkool

2 vertakking van een bronchie met longblaasjes

▼ **Afb. 36** Vergelijking bloemkool en longen.

De wand van de luchtpijp en de bronchiën is bedekt met slijmvlies. Ook de wand van de buisjes en de longblaasjes is bedekt met slijmvlies. Aan het slijm blijven stofdeeltjes en ziekteverwekkers kleven. Trilharen verplaatsen het slijm naar de keelholte, daar slik je het slijm in. Als er veel slijm is, ga je hoesten. Door te hoesten gaat het slijm ook naar de keelholte.

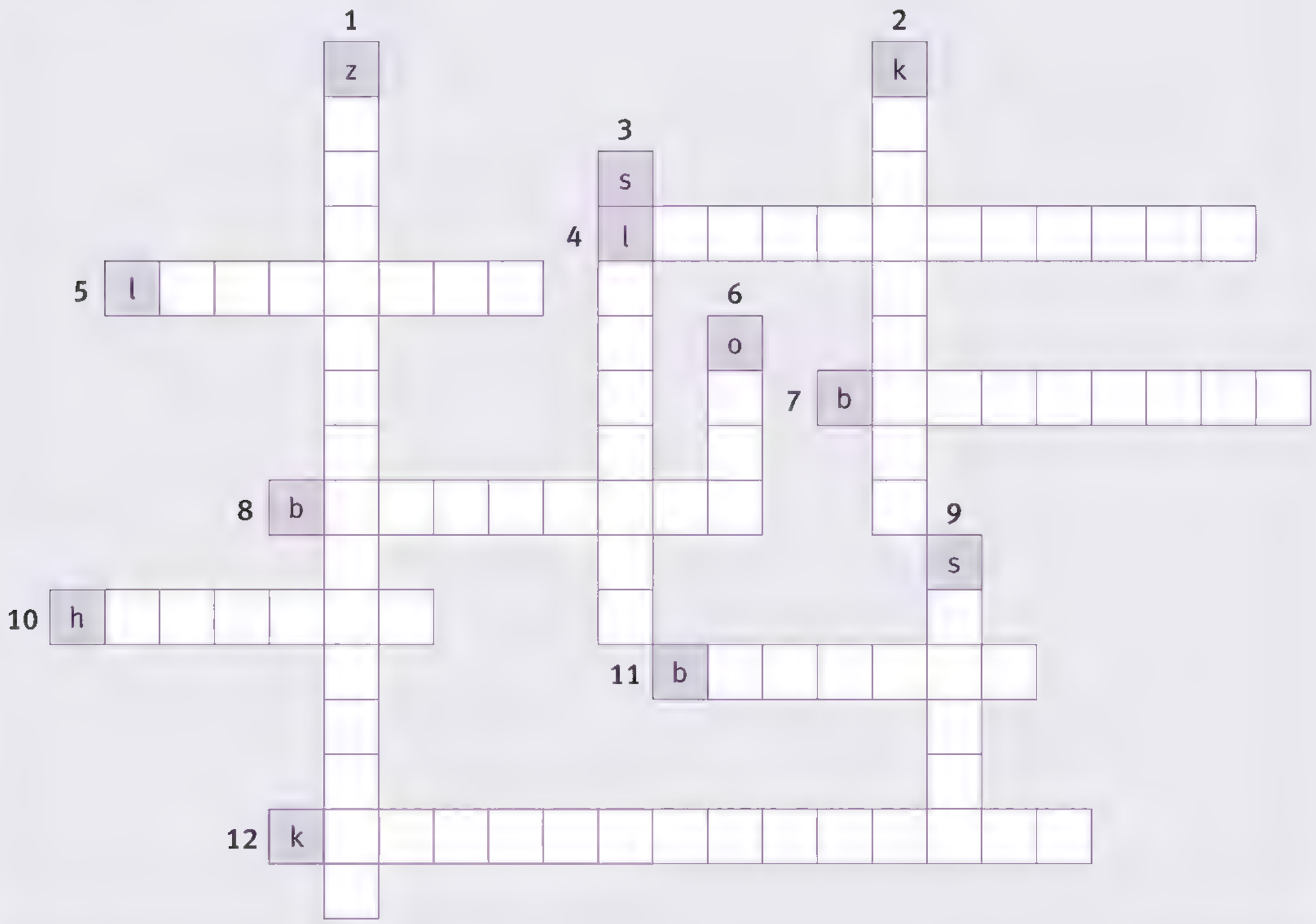
## opdracht 22

**Vul de volgende zinnen aan.**
Schrijf de antwoorden in het kriskrasraadsel van afbeelding 37.

**Horizontaal**
4 Aan de uiteinden van de dunne buisjes zitten ...
5 Vanuit de keelholte stroomt de lucht in de ...
7 De bouw van een long lijkt op een ...
8 De luchtpijp vertakt zich in twee ...
10 Als er veel slijm is, ga je ...
11 Bronchiën vertakken zich in steeds dunnere ...
12 De ringen in de luchtpijp heten ...

**Verticaal**
1 Aan het slijm in de longen kleven stofdeeltjes en ...
2 Trilharen vervoeren het slijm naar de ...
3 De wand van de luchtpijp is bedekt met ...
6 Kraakbeenringen houden de luchtpijp ...
9 De luchtpijp is soepel en ...

▼ **Afb. 37** Kriskrasraadsel.



## DE WEG TERUG

Bij inademen stroomt lucht door de luchtpijp naar de bronchiën. Uiteindelijk komt de lucht in de longblaasjes. In de longblaasjes gaat zuurstof naar het bloed. Koolstofdioxide gaat uit het bloed naar de lucht in de longblaasjes. Bij uitademen stroomt de lucht de longen weer uit. De lucht stroomt dan eerst door de dunne buisjes naar de bronchiën. Van daaruit gaat de lucht via de luchtpijp, de keelholte en de neusholte naar buiten.

### opdracht 23

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 De zuurstof uit de lucht gaat in de longen naar het bloed.
In welk deel van de longen gebeurt dit?

In de _____

2 In de longblaasjes gaat ook een gas uit het bloed naar de lucht in de longen.
Welk gas is dit?

_____

### opdracht 24

**Schrijf de delen in de goede volgorde. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 38.**
Je ademt uit. Door welke delen van het ademhalingsstelsel gaat de lucht dan?

longblaasje
↓
_____
↓
_____
↓
_____
↓
_____
↓
_____
↓
_____
↓
lucht buiten het lichaam

▼ **Afb. 38**

## om te onthouden

- **Het ademhalingsstelsel van de mens bestaat uit:**
  - neusholte;
  - mondholte;
  - keelholte;
  - strottenhoofd;
  - luchtpijp;
  - bronchiën;
  - dunne buisjes;
  - longblaasjes.
- **Voor in de neus zitten neusharen.**
  - De neusharen houden grote stofdeeltjes tegen.
- **In de neusholte zit het neusslijmvlies.**
  - Het neusslijmvlies maakt de lucht die je inademt warm en vochtig.
- **Het neusslijmvlies maakt slijm.**
  - Stofdeeltjes en ziekteverwekkers in de lucht blijven aan het slijm kleven.
  - Trilhaartjes vervoeren het slijm naar de keelholte.
- **In de neusholte zit het reukzintuig.**
  - Met het reukzintuig neem je geuren waar.
  - Het reukzintuig waarschuwt voor vieze geuren en gevaarlijke stoffen.
- **Inademen door je neus is gezonder dan inademen door je mond.**
  - In de neus wordt de lucht warm en vochtig.
  - In de neus gaan stof en ziekteverwekkers uit de lucht.
  - De neus waarschuwt voor vieze geuren en gevaarlijke stoffen.
- **Het strottenhoofd zit aan het begin van de luchtpijp.**
  - In het strottenhoofd liggen de stembanden.
- **De huig zit achter in de mondholte.**
  - Bij inademen is de neusholte open.
  - Bij slikken sluit de huig de neusholte af.
- **Het strotklepje zit aan de bovenkant van het strottenhoofd.**
  - Bij inademen is de luchtpijp open.
  - Bij slikken sluit het strotklepje de luchtpijp af.
- **De luchtpijp vertakt zich in twee bronchiën.**
  - Kraakbeenringen houden de luchtpijp en de bronchiën open.
- **In de longen vertakt iedere bronchie zich in steeds kleinere buisjes.**
  - Aan het uiteinde van de buisjes zitten longblaasjes.
  - Zuurstof gaat vanuit de lucht in de longblaasjes naar het bloed.
  - Koolstofdioxide gaat vanuit het bloed naar de lucht in de longblaasjes.
- **In de longen, de bronchiën en de luchtpijp zit slijmvlies.**
  - Aan het slijm blijven stof en ziekteverwekkers kleven.
  - Trilharen vervoeren het slijm naar de keelholte.
  - Daar slik je het slijm in.
  - Als er te veel slijm in de longen zit, ga je hoesten.

## opdracht 25 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is inademen door de neus gezonder dan inademen door de mond? | ☐ | ☐ |
| 2 | Wordt de lucht vochtiger als je door je neus inademt? | ☐ | ☐ |
| 3 | Ruik je beter als je door je mond inademt in plaats van door je neus? | ☐ | ☐ |
| 4 | Is de binnenkant van bronchiën bekleed met slijmvlies? | ☐ | ☐ |
| 5 | Verplaatsen trilharen in de luchtpijp slijm naar de bronchiën? | ☐ | ☐ |

**Vul het schema in.**

| | Functie | Deel van het ademhalingsstelsel |
|---|---|---|
| 6 | Houden de luchtpijp open. | |
| 7 | Houden grote stofdeeltjes tegen. | |
| 8 | Maakt de lucht die je inademt vochtig. | |
| 9 | Sluit de luchtpijp af bij slikken. | |
| 10 | Sluit de neusholte af bij slikken. | |
| 11 | Vervoeren het slijm naar de keelholte. | |
| 12 | Verwarmt de ingeademde lucht. | |
| 13 | Voorkomt dat kleine stofdeeltjes in de longen komen. | |
| 14 | Voorkomt dat ziekteverwekkers in de longen komen. | |
| 15 | Waarschuwt voor stinkende en gevaarlijke gassen. | |

**In afbeelding 39 is het ademhalingsstelsel schematisch getekend.**

16 Schrijf achter iedere naam het juiste nummer uit de tekening.

bronchie = .....

keelholte = .....

longblaasje = .....

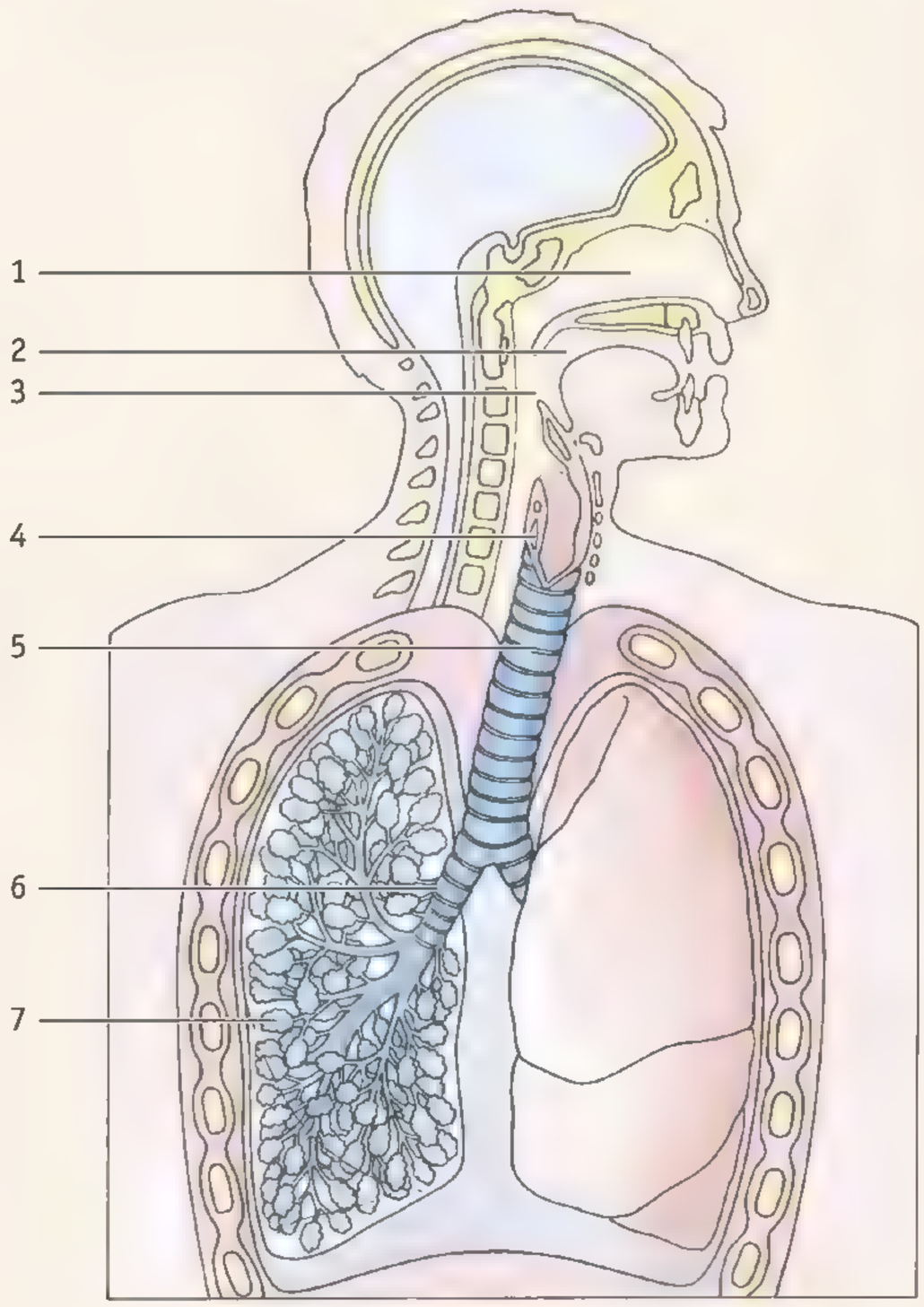
luchtpijp = .....

mondholte = .....

neusholte = .....

strottenhoofd = .....

▼ **Afb. 39** Het ademhalingsstelsel.




Kijk je antwoorden van opdracht 25 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

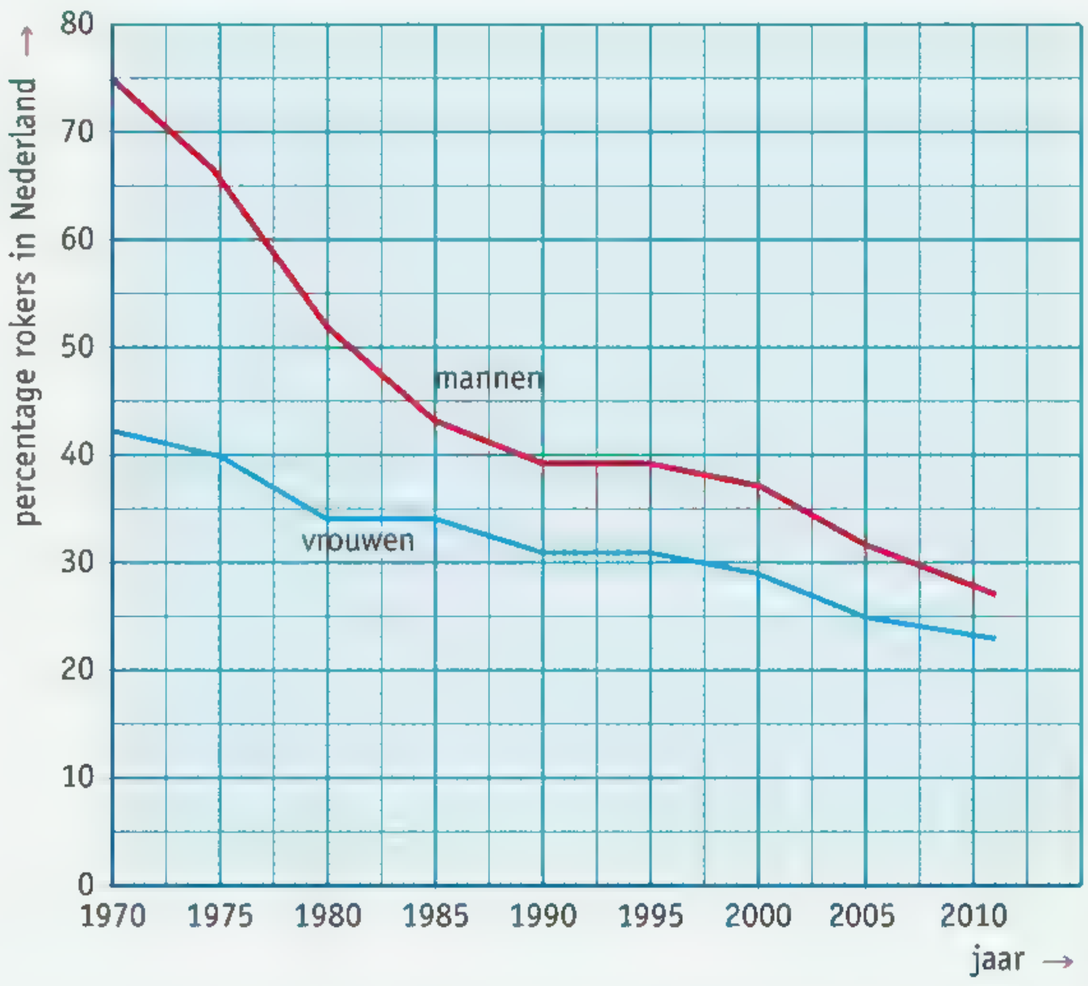
# 5 Roken

Door voorlichting over roken weet iedereen dat roken slecht is voor de gezondheid. Door de voorlichting en door prijsstijgingen zijn er steeds minder mensen die roken. Op scholen is roken gedaald van 22% naar 8%. Toch rookt nog steeds ongeveer 25% van alle Nederlanders (zie afbeelding 40).
Mensen die roken, leven korter dan niet-rokers. Roken veroorzaakt hart- en vaatziekten en longziekten. De twee belangrijkste longziekten zijn longkanker en COPD.

▼ **Afb. 40**

## Roken uit de mode

De Universiteit van Maastricht heeft onderzoek gedaan naar roken bij scholieren in Limburg.
Uit dit onderzoek bleek dat nog maar 8% van de tweedeklassers in het middelbaar onderwijs rookt. In 1996 was dit nog 22%. De daling geldt voor alle schooltypen (vwo, havo en vmbo). In het diagram zie je dat ook steeds minder volwassenen roken.




### opdracht 26

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Er zijn steeds minder mensen die roken.
Noem twee redenen waardoor er nu minder mensen roken.

– _____

– _____

2 Met hoeveel procent is het aantal rokende leerlingen gedaald?

_____ .....% – .....% = .....%

3 Welke longziekten veroorzaakt roken? Schrijf er twee op.

– _____

– _____

Gebruik bij de volgende vragen afbeelding 40.

4 Hoeveel procent van de mannen rookte in 1975? En hoeveel procent van de vrouwen?

Mannen: .....%

Vrouwen: .....%

5 Hoeveel procent van de mannen rookte in 2010? En hoeveel procent van de vrouwen?

Mannen: .....%

Vrouwen: .....%

6 Met hoeveel procent is het aantal rokende mannen tussen 1975 en 2010 gedaald? En het aantal rokende vrouwen?

Mannen: .....% – .....% = .....%

Vrouwen: .....% – .....% = .....%

▼ **Afb. 41** Roken beschadigt de longen.

▼ Afb. 42

## SAMENSTELLING VAN TABAKSROOK

In tabaksrook zitten meer dan vierduizend verschillende stoffen. De meeste van deze stoffen zijn slecht voor de gezondheid. Minstens veertig stoffen in tabaksrook kunnen kanker veroorzaken. Teer, nicotine en koolstofmonoxide zijn drie bekende schadelijke stoffen in tabaksrook.

### TEER

In tabaksrook zit **teer**. Door roken komen kleine teerdruppels in je longen. Daar plakken ze aan het slijmvlies. Een deel gaat met het slijm mee naar je keelholte. Als slijm in de keelholte komt, slik je dit door. Er blijft ook teer achter in je longen. Daardoor zijn de longen van rokers zwart. In afbeelding 41 kun je dat zien.
De stoffen die kanker veroorzaken, zitten vooral in de teerdruppels. Rokers hebben daardoor veel kans op longkanker.
Door de teer werken de trilharen niet goed meer. Er blijft dan slijm in de longen achter. Rokers hoesten daardoor veel. Door hoesten komt het slijm in de keelholte. Teer veroorzaakt ook bruine aanslag op vingers en tanden.

## Een pot teer

Een filmploeg heeft opnamen gemaakt in het Nederlands Kankerinstituut. Ze hielden een interview met een van de onderzoekers. Tijdens deze opname zag een geluidstechnicus bij een dokter op tafel een grote glazen pot staan. In die pot zat een paar liter donkerbruine, stroperige vloeistof. ‘Wat is dat, dokter?’ vroeg hij. ‘Dat,’ zei de dokter, ‘is de hoeveelheid teer die in je longen terechtkomt als je een jaar lang een pakje sigaretten per dag rookt.’ Vanaf die dag heeft de geluidstechnicus niet meer gerookt.

### NICOTINE

Door roken komt **nicotine** in je lichaam. Nicotine is erg verslavend. Al na een paar sigaretten kun je niet meer zonder nicotine. Je wilt dan steeds weer een sigaret roken. Door nicotine kun je ook moeilijk stoppen met roken. Je bent dan **verslaafd** aan roken.

### KOOLSTOFMONOXIDE

**Koolstofmonoxide** is giftig. Dat kun je lezen in afbeelding 43. Door roken komt koolstofmonoxide in je bloed. Je bloed kan dan minder zuurstof vervoeren. Hierdoor krijg je een slechtere conditie.

▼ **Afb. 43**

## Nog op tijd bij vergiftiging met koolstofmonoxide

Twee mensen zijn zondagmiddag rond kwart over twaalf in Den Bosch ziek geworden door vergiftiging met koolstofmonoxide. De bewoners sloegen zelf alarm, waardoor de politie er snel bij was. De bewoners zijn met een ambulance naar het ziekenhuis gebracht.
Vermoedelijk kwam koolmonoxide vrij, doordat een cv-ketel niet goed functioneerde. Doordat mensen het gas niet ruiken en de symptomen niet herkennen, loopt het vaak fout af. De symptomen bij koolstofmonoxidevergiftiging zijn hoofdpijn, misselijkheid, duizeligheid en vermoeidheid. Na enige tijd kun je flauwvallen en zelfs overlijden.

**opdracht 27**

**Vul het schema in.**
In het schema staan in de eerste kolom nadelen van tabaksrook.
Schrijf in de tweede kolom welke stof in tabaksrook deze nadelen veroorzaakt.

| Nadelen van tabaksrook | Stof die dit veroorzaakt |
|---|---|
| Tabaksrook is kankerverwekkend. | |
| Tabaksrook is verslavend. | |
| Tabaksrook vermindert het zuurstoftransport in bloed. | |
| Door tabaksrook moet je vaak hoesten. | |

## PASSIEF ROKEN

Bij roken adem je de rook eerst in. Daarna adem je de rook weer uit. Hierdoor komt de rook in de ruimte waar je bent. Als een sigaret brandt, komt er rook vanaf. In deze rook zitten ook teer, nicotine en koolstofmonoxide.
Mensen die in een ruimte zitten waar andere mensen roken, ademen ook rook in. Dit noemen we meeroken of **passief roken**. Als je zelf niet rookt, krijgt je dan toch rook binnen. Je ademt dan teerdruppeltjes, nicotine en koolstofmonoxide in. Je kunt dan net als rokers longkanker of hart- en vaatziekten krijgen.

▼ **Afb. 44** De rook van een brandende sigaret inademen is schadelijk.

## ROOKVERBOD

Tabaksrook is ook erg ongezond voor niet-rokers. Daarom zijn er maatregelen genomen om mensen te beschermen. Het is bijvoorbeeld in openbare ruimten, in het openbaar vervoer en in veel gebouwen verboden te roken. Je mag bijvoorbeeld niet roken in scholen, ziekenhuizen en stations. Ook op hun werk en in restaurants mogen mensen niet roken.

## MINDER ROKEN

De regering vindt het belangrijk dat mensen stoppen met roken en dat jongeren niet beginnen met roken. Winkeliers mogen bijvoorbeeld geen tabak verkopen aan jongeren onder de 18 jaar. Ook mag er geen reclame worden gemaakt voor rookwaren. In afbeelding 45 zie je waarschuwingen die op pakjes sigaretten staan. Zulke waarschuwingen moeten op alle rookwaren staan.

▶ **Afb. 45** Waarschuwingen op rookwaren.

## opdracht 28

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Welke stof in een sigaret is verslavend?

2 Wat is passief roken?

3 Is passief roken slecht voor je gezondheid? Leg je antwoord uit.

, want

4 Rokers hebben meer kans om bepaalde ziekten te krijgen.
Noem twee van deze ziekten.

– 

– 

5 De regering heeft maatregelen genomen om mensen te laten stoppen met roken en om ervoor te zorgen dat jongeren niet beginnen met roken. Noem drie van deze maatregelen.

– 

– 

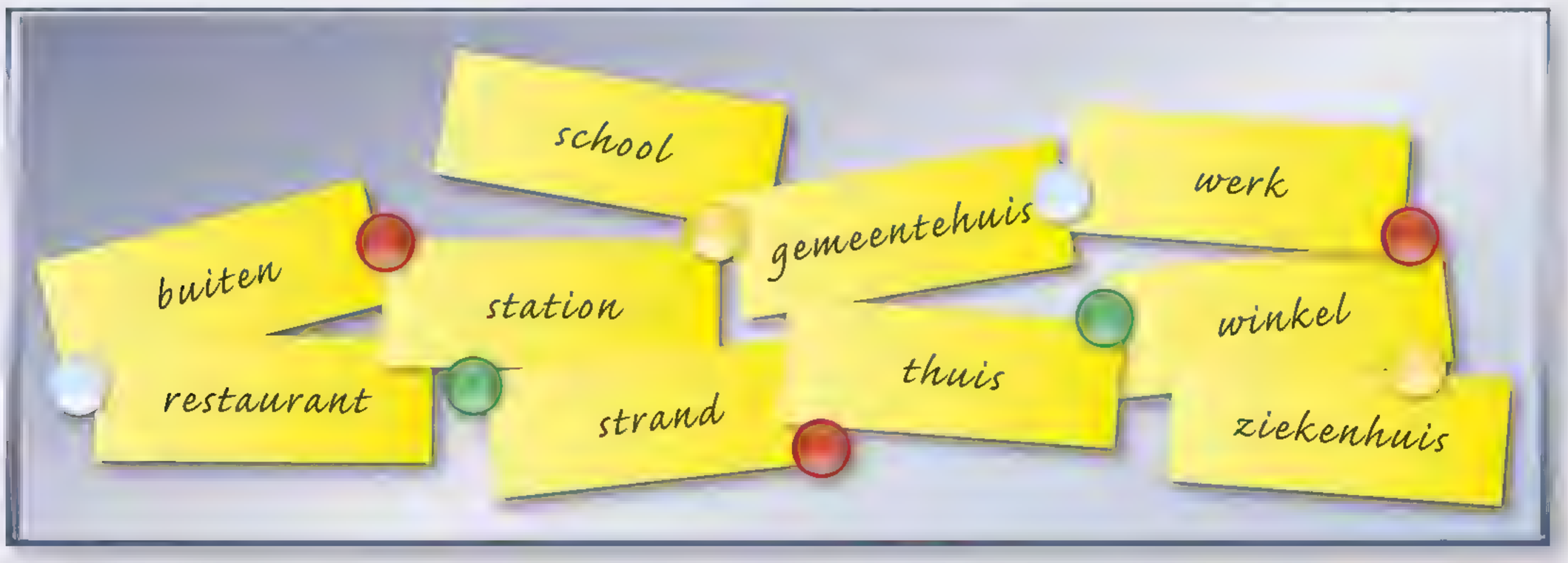
– 

## opdracht 29

**In afbeelding 46 zie je tien woorden.**

– Streep de plaatsen waar je niet mag roken door.
– Omcirkel de plaatsen waar je wel mag roken.

▼ **Afb. 46** Plaatsen waar je niet en wel mag roken.



## WAAROM ROKEN MENSEN EIGENLIJK?

Sommige jongeren beginnen met roken omdat ze het stoer vinden. Anderen gaan roken omdat hun vrienden of hun ouders roken. Vaak denken ze dat roken daarom wel niet zo erg zal zijn, maar dit klopt niet. Roken is wel slecht voor je gezondheid. De meeste mensen roken daarom juist niet. Toch is het niet altijd gemakkelijk om een sigaret te weigeren. In afbeelding 47 kun je een aantal tips lezen, waarmee je een sigaret kunt weigeren. Mensen die roken, vinden het moeilijk om te stoppen. Dit komt doordat ze verslaafd zijn aan de nicotine in de rook. Mensen die willen stoppen, kunnen hulp krijgen van bijvoorbeeld de huisarts.

▶ **Afb. 47**

**TIPS VOOR HET WEIGEREN VAN EEN SIGARET**

**Weigeren**
Zeg duidelijk dat je niet rookt. Biedt iemand je een sigaret aan, dan zeg je bijvoorbeeld: 'Nee, je weet toch dat ik niet rook.'

**Negeren**
Je kunt iemand die jou een sigaret aanbiedt ook negeren: besteed er geen aandacht aan en praat door over een ander onderwerp. Na een tijdje komt de boodschap wel over.

**Weggaan**
Je kunt ook gewoon weglopen. Als jij geen zin hebt om te roken of om in de rook van iemand anders te staan, kun je ook weggaan. Je kunt ergens anders heen lopen of meelopen met iemand die weggaat.
Misschien gaat de roker dan ook eens nadenken over het roken.

### opdracht 30

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Waardoor beginnen sommige mensen met roken? Noem twee redenen.

– Ze roken omdat _____

– Ze roken omdat _____

2 Roken in Nederland de meeste mensen wel? Of roken de meeste mensen niet?

In Nederland roken de meeste mensen _____

3 Hoe komt het dat rokers het vaak moeilijk vinden om te stoppen met roken?

Doordat rokers _____

4 Waar kun je hulp krijgen als je wilt stoppen met roken?

Bij _____

## opdracht 31

**Hoeveel redenen kun je bedenken om niet te roken? Schrijf er zo veel mogelijk op.**
Redenen om niet te roken:

–
–
–
–
–
–
–
–
–
–
–

## keuze-opdracht 32 practicum

### EEN SLECHTE LONGFUNCTIE

**Met dit practicum onderzoek je hoe het voelt als je longfunctie sterk is verminderd.**
**Je werkt bij dit practicum met z'n tweeën.**

**Wat heb je nodig?**
- een rietje of plastic slangetje
- een stopwatch of horloge met seconde-aanduiding

**Wat moet je doen?**
- Doe het rietje (of slangetje) in je mond en hou je neus dicht. Adem nu dertig seconden via het rietje. Je medeleerling houdt de tijd bij.
- Pak een nieuw rietje of maak het slangetje schoon. Laat nu je medeleerling dertig seconden door het rietje (of slangetje) ademen.

**Wat neem je waar?**
Schrijf op hoe je het vond om door het rietje (of slangetje) te ademen.

## om te onthouden

- **In tabaksrook zitten veel schadelijke stoffen.**
  - Bijvoorbeeld: teer, nicotine, koolstofmonoxide.
- **Mensen die roken, ademen kleine teerdruppels in.**
  - Teer kan kanker veroorzaken.
  - Teer beschadigt de trilharen, waardoor rokers veel moeten hoesten.
- **Nicotine is een verslavende stof.**
  - Als je rookt, raak je verslaafd aan nicotine.
  - Als je verslaafd bent aan roken, kun je er moeilijk mee stoppen.
  - Door koolstofmonoxide kan je bloed minder zuurstof vervoeren, hierdoor is je conditie slechter.
- **Passief roken: je ademt de rook van anderen in.**
  - Bij passief roken adem je dezelfde schadelijke stoffen in als rokers.
  - Om niet-rokers te beschermen mag op veel plaatsen niet worden gerookt.
- **Maatregelen om roken tegen te gaan:**
  - Er mogen geen rookwaren aan jongeren onder de 18 jaar worden verkocht.
  - Er mag geen reclame voor rookwaren worden gemaakt.
  - Op rookwaren moeten waarschuwingsteksten staan.
- **Nadelen van roken:**
  - Rokers hebben een grotere kans op kanker en hart- en vaatziekten.
  - Aan roken raak je verslaafd.
  - Door roken wordt je conditie slechter.
  - Door roken ga je hoesten.
- **Mensen kunnen stoppen met roken.**
  - Stoppen met roken vinden veel mensen moeilijk.
  - Mensen kunnen hulp krijgen om te stoppen met roken. Bijvoorbeeld van een huisarts.

## opdracht 33 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is de kans dat je kanker krijgt groter als je rookt? | ☐ | ☐ |
| 2 | Adem je teer uit als je rookt? | ☐ | ☐ |
| 3 | Adem je koolstofmonoxide in als je rookt? | ☐ | ☐ |
| 4 | Veroorzaakt nicotine longkanker? | ☐ | ☐ |
| 5 | Beschadigt teer trilharen? | ☐ | ☐ |
| 6 | Hoesten rokers doordat ze nicotine inademen? | ☐ | ☐ |
| 7 | Is koolstofmonoxide giftig? | ☐ | ☐ |
| 8 | Kunnen niet-rokers longkanker krijgen door tabaksrook? | ☐ | ☐ |
| 9 | Rook je passief als je in een ruimte met rokende mensen bent en zelf niet rookt? | ☐ | ☐ |
| 10 | De vader van Mark koopt een doos sigaren. Moet op de doos sigaren een waarschuwing staan? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 Aan welke stof raak je verslaafd als je rookt?

- ☐ A Koolstofmonoxide.
- ☐ B Nicotine.
- ☐ C Teer.

12 Waardoor neemt je conditie af als je rookt?

- ☐ A Doordat de koolstofmonoxide in rook ervoor zorgt dat je bloed minder zuurstof kan vervoeren.
- ☐ B Doordat de teer in rook ervoor zorgt dat je bloed meer zuurstof kan vervoeren.
- ☐ C Doordat je meer koolstofdioxide moet uitademen als je rookt.

**Beantwoord de volgende vraag.**

13 Aan kinderen onder de 18 jaar mogen geen rookwaren worden verkocht.
Noem nog twee maatregelen om roken tegen te gaan.

– _____

_____

– _____

_____

Kijk je antwoorden van opdracht 33 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

*Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.*

**VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES**

- *Je hebt geleerd koolstofdioxide aan te tonen met een indicator.*
- *Je hebt geleerd een verschil in de hoeveelheid zuurstof in lucht aan te tonen.*
- *Je hebt geleerd een verschil in de hoeveelheid koolstofdioxide in lucht aan te tonen.*
- *Je hebt geoefend met het aflezen van een diagram.*

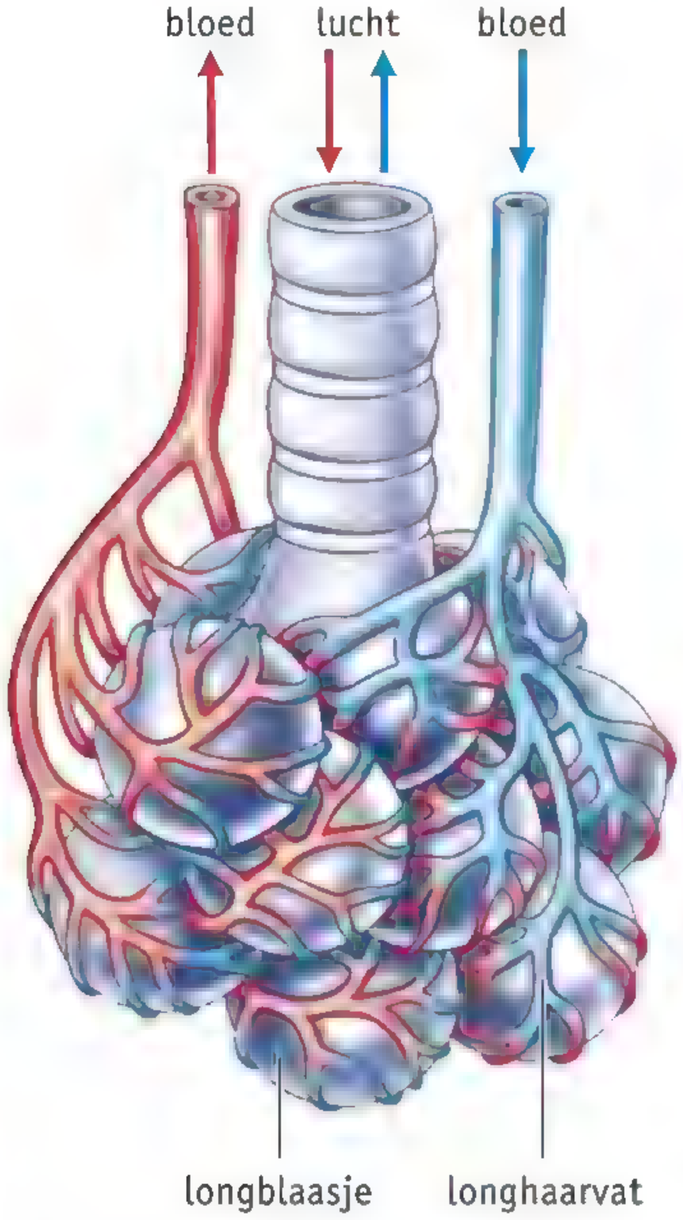
*Hierover staan geen vragen in de toets.*

*Dit thema gaat verder met de extra basisstof en de verrijkingsstof. Je docent vertelt je wat je verder moet doen.*

# 6 De longblaasjes

De bronchiën vertakken zich in steeds kleinere buisjes. Aan het uiteinde van de buisjes zitten longblaasjes. Dit heb je in de basisstof geleerd. In deze extra basisstof leer je meer over de longblaasjes.

▼ **Afb. 48** Een trosje longblaasjes met longhaarvaten.




## EEN TROSJE

In afbeelding 48 is een trosje longblaasjes getekend. Rondom de longblaasjes liggen veel kleine bloedvaten. Deze bloedvaten heten **longhaarvaten**.

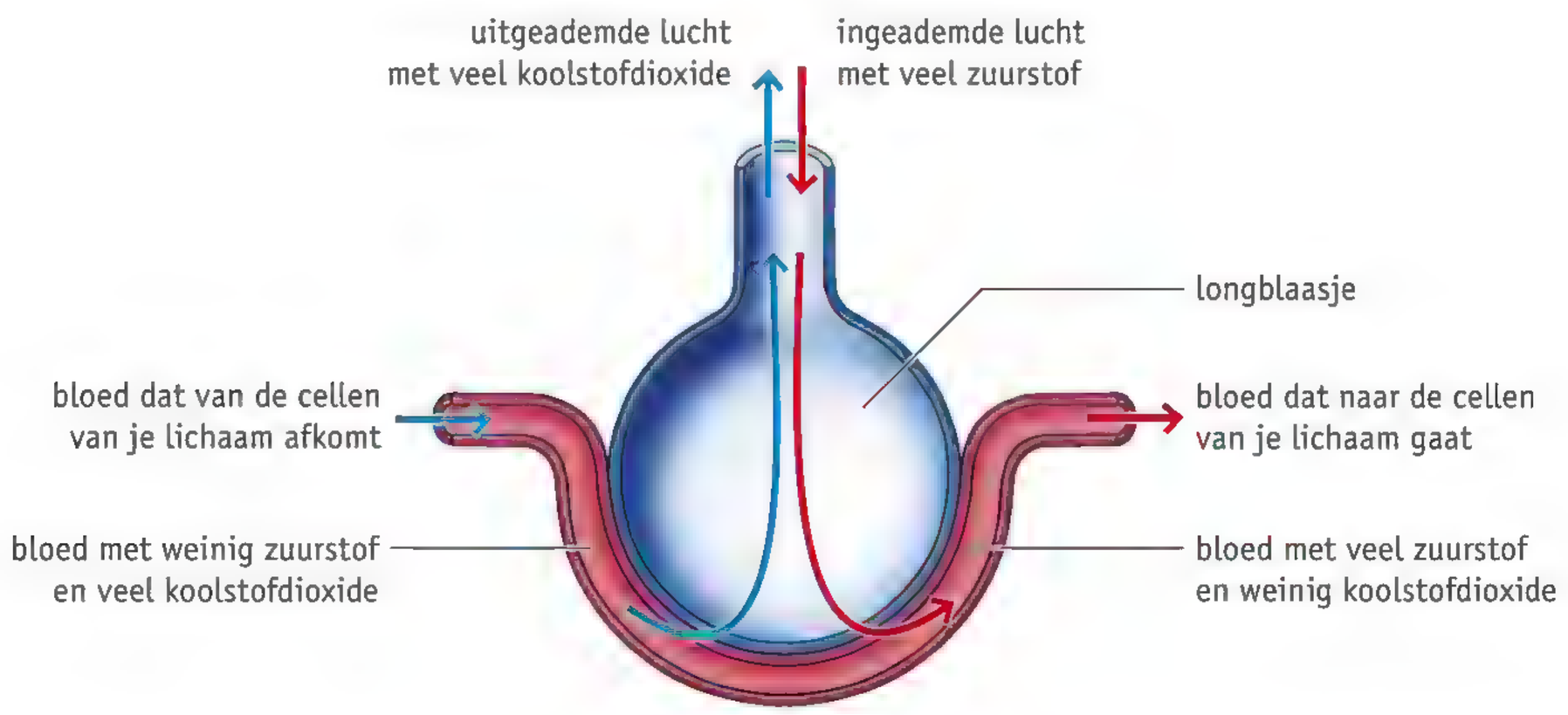
## ZUURSTOF OPNEMEN

In de longblaasjes zit lucht en in de longhaarvaten zit bloed. De wand van de longblaasjes en van de longhaarvaten is erg dun. Zuurstof kan gemakkelijk door de wanden heen. Kijk goed naar afbeelding 49. Als je inademt, komt lucht met veel zuurstof in de longblaasjes. Veel zuurstof gaat naar het bloed in de longhaarvaten. In het bloed zit dan veel zuurstof. Het bloed stroomt naar de cellen van je lichaam. De cellen hebben de zuurstof nodig voor de verbranding.

## KOOLSTOFDIOXIDE AFGEVEN

Bij de verbranding in de cellen van je lichaam ontstaat koolstofdioxide. De cellen geven de koolstofdioxide af aan het bloed. In het bloed zit nu veel koolstofdioxide. Het bloed stroomt terug naar de longen. In de longen stroomt het bloed door de longhaarvaten. Bij een longblaasje gaat de koolstofdioxide uit het bloed. De koolstofdioxide komt in de lucht in de longblaasjes en wordt dan uitgeademd. Dit zie je in afbeelding 49.

▼ **Afb. 49** Werking longblaasje.



## opdracht 34

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Hoe heten de bloedvaten die om de longblaasjes liggen?

2 Zuurstof kan gemakkelijk via de wand van de longblaasjes en de longhaarvaten naar het bloed.
Hoe komt het dat dit gemakkelijk gaat?

Dit komt doordat

3 Waarvoor hebben de cellen van je lichaam zuurstof nodig?

De cellen van je lichaam hebben zuurstof nodig voor

4 Wat geven de cellen van je lichaam af aan het bloed?

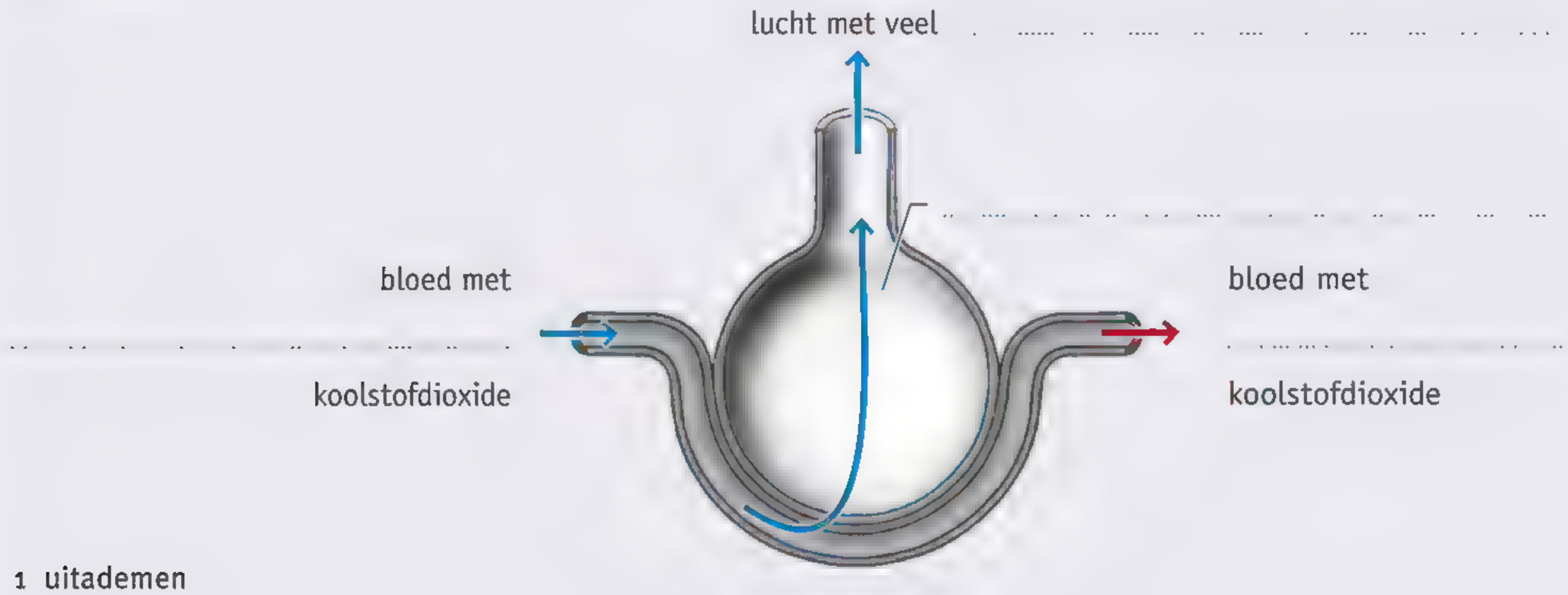
5 Bloed dat naar de cellen van je lichaam gaat, bevat veel

## opdracht 35

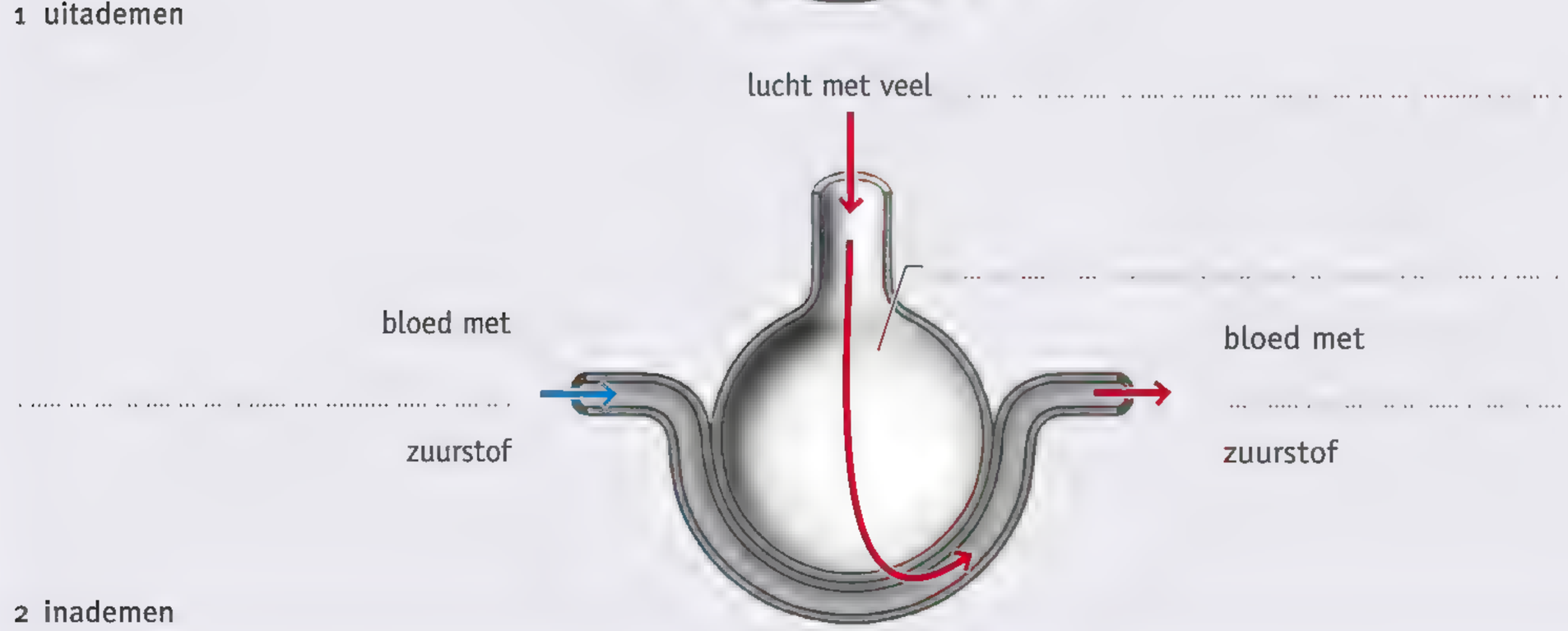
**In afbeelding 50 zijn twee longblaasjes met een longhaarvat getekend.**

- Kleur in afbeelding 50 de ruimte waar zich lucht bevindt lichtblauw.
- Kleur de ruimte waar zich bloed bevindt rood.
- Vul de open plaatsen in de tekeningen in.

▼ **Afb. 50**




1 uitademen




2 inademen

## om te onthouden

- **Longblaasjes zitten aan de uiteinden van de vertakkingen van de bronchiën.**
  - Om de longblaasjes liggen longhaarvaten.
  - Longhaarvaten zijn kleine bloedvaten.
- **De wanden van longblaasjes en longhaarvaten zijn dun.**
  - Zuurstof en koolstofdioxide kunnen gemakkelijk door de wanden heen.
- **In ingeademde lucht zit veel zuurstof en weinig koolstofdioxide.**
- **Zuurstof gaat van de lucht in het longblaasje naar het bloed.**
  - Bloed met veel zuurstof gaat naar de cellen van het lichaam.
  - De cellen gebruiken de zuurstof voor de verbranding.
- **Koolstofdioxide gaat van het bloed naar de lucht in de longblaasjes.**
  - Bij de verbranding in de cellen ontstaat koolstofdioxide.
  - De koolstofdioxide stroomt via het bloed naar de longblaasjes.
- **In uitgeademde lucht zit veel koolstofdioxide en weinig zuurstof.**

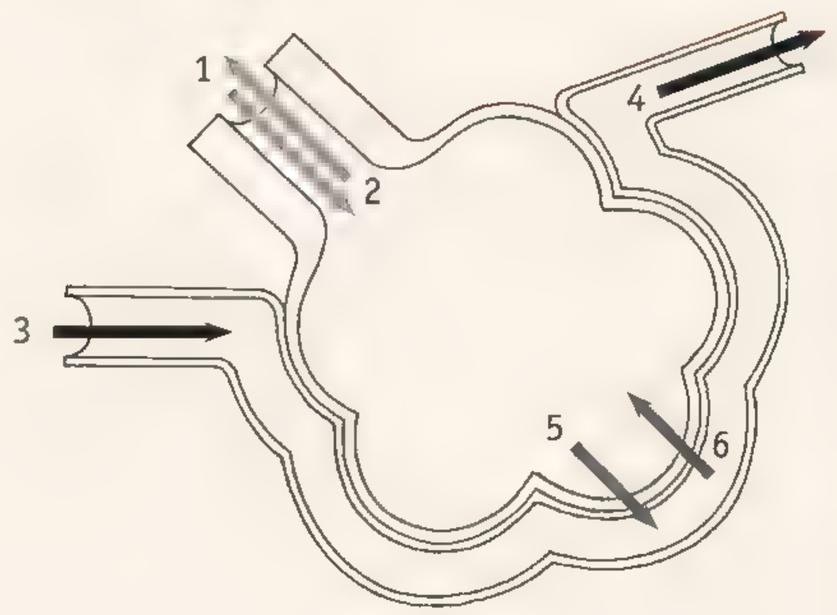
## opdracht 36 test jezelf

| | **Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.** | **Ja** | **Nee** |
|---|---|---|---|
| 1 | Zitten longblaasjes aan de uiteinden van de vertakkingen van de bronchiën? | ☐ | ☐ |
| 2 | Liggen de longblaasjes om de longhaarvaten heen? | ☐ | ☐ |
| 3 | Stroomt in longhaarvaten bloed? | ☐ | ☐ |
| 4 | Zijn de wanden van longblaasjes dun? | ☐ | ☐ |

**Kijk naar de nummers in afbeelding 51. Vul in.**

| | | **Pijlnummer** |
|---|---|---|
| 5 | Bloed met veel koolstofdioxide | |
| 6 | Bloed met veel zuurstof | |
| 7 | Bloed met weinig koolstofdioxide | ..... |
| 8 | Bloed met weinig zuurstof | |
| 9 | Ingeademde lucht | |
| 10 | Koolstofdioxide gaat het bloedvat uit | |
| 11 | Lucht met veel koolstofdioxide | ..... |
| 12 | Lucht met veel zuurstof | |
| 13 | Uitgeademde lucht | ..... |
| 14 | Zuurstof gaat het bloed in | |

▼ **Afb. 51**




Kijk je antwoorden van opdracht 36 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 7 Gezonde longen en luchtwegen

De **luchtwegen** zijn de organen waar lucht doorheen gaat, bijvoorbeeld de luchtpijp en de bronchiën. Ook de vertakkingen van de bronchiën en longblaasjes horen bij de luchtwegen.
In deze extra basisstof leer je hier meer over.

▼ **Afb. 52** Folder van het Longfonds.

Sommige kinderen en volwassenen hebben problemen met ademhalen. Ze moeten vaak hoesten of krijgen het benauwd. Ook kunnen ze kortademig zijn of 'piepend' ademhalen. Dit kan komen doordat ze astma hebben, maar er kan ook een andere oorzaak zijn. Andere oorzaken waardoor de longen minder goed functioneren zijn bijvoorbeeld **COPD** en **allergieën**.
Het Longfonds geeft voorlichting over gezonde luchtwegen, maar ook over astma en COPD.

## ASTMA

**Astma** is een ziekte aan de luchtwegen. Astma komt vooral bij kinderen voor, maar er zijn ook veel volwassen die astma hebben. Als je astma hebt, kun je het plotseling benauwd krijgen. Je hebt dan een **astma-aanval**.

De bronchiën vertakken zich in steeds dunnere buisjes. In de wand van deze buisjes zitten spiertjes. Bij een astma-aanval trekken deze spiertjes zich plotseling samen. Er ontstaat ook meer slijm in de luchtwegen. Daardoor kan er minder lucht door de buisjes. In de longblaasjes komt dan minder lucht met zuurstof. Daardoor krijgen astmapatiënten het tijdens een astma-aanval benauwd. Ze gaan dan hoesten om het slijm uit de luchtwegen te krijgen. Ze gaan ook hijgen.
In afbeelding 53 zie je verschillen tussen gezonde luchtwegen en luchtwegen met astma.

▶ **Afb. 53**

1 gezonde luchtwegen
2 luchtwegen van een astmapatiënt
3 luchtwegen tijdens een astma-aanval

Astma-aanvallen komen plotseling. Tussen de aanvallen in hebben astmapatiënten nergens last van, ze kunnen dan overal aan meedoen. Soms krijgen astmapatiënten het plotseling benauwd, ze gaan dan vaak erg hoesten en hijgen. Andere mensen begrijpen dan niet altijd wat er aan de hand is. Veel mensen met astma vertellen niet dat ze astma hebben, omdat ze bang zijn dat anderen het aanstellerij vinden.

▼ **Afb. 54** Medicijnen innemen met een inhalator.

Een astma-aanval ontstaat doordat stof uit de lucht of schadelijke stoffen in de luchtwegen van een astmapatiënt komen. Sigarettenrook is een voorbeeld van iets waar een astmapatiënt last van kan hebben. Daarom is het niet goed om in de buurt van astmapatiënten te roken. Ook droog en warm weer kan een astma-aanval veroorzaken.

Astma is niet te genezen. Er zijn wel medicijnen tegen astma. Veel astmapatiënten ademen de medicijnen met een inhalator in. In afbeelding 54 zie je een meisje dat een inhalator gebruikt.

## opdracht 37

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Hoe noem je de organen waar lucht doorheen gaat?

De organen waar lucht doorheen gaat, noem je _____

2 Waarmee is de binnenkant van de luchtwegen bedekt?

De binnenkant van de luchtwegen is bedekt met _____

3 Wat is astma?

Astma is _____

4 Leg uit hoe het komt dat astmapatiënten het benauwd krijgen tijdens een astma-aanval.

Bij een astma-aanval _____ in de wand van de luchtwegen samen.

Hierdoor kan er _____ door de luchtwegen en komt er

_____ in de longblaasjes.

5 Waarom vertellen veel astmapatiënten niet dat ze astma hebben?

Omdat _____

6 Samir heeft astma en wil vakantiewerk gaan doen. Hij kan kiezen tussen werken in een bakkerij en in een kantoor. In de bakkerij zit veel stof van meel in de lucht, in het kantoor zit weinig stof in de lucht. Leg uit waarom Samir beter in het kantoor kan gaan werken.

In de bakkerij is _____ stof en in het kantoor is _____ stof.

Van stof kan Samir een _____ krijgen.

## COPD

Mensen met **COPD** hebben een chronische ontsteking van de luchtwegen. **Chronisch** betekent dat het niet overgaat, je houdt het dus altijd. Mensen krijgen meestal COPD door roken. Door de rook gaat het slijmvlies in de luchtwegen ontsteken en meer slijm maken. Door roken beschadigen ook veel trilharen. Daardoor kan het slijm niet goed naar de keelholte worden vervoerd. Er blijft dan veel slijm in de luchtwegen zitten en dan kan er minder lucht door de kleine buisjes in de longen. Er komt dan minder lucht in de longblaasjes.

Als mensen met COPD zich lichamelijk inspannen, gaan ze al snel hijgen. We zeggen dan dat ze kortademig zijn. Om het slijm kwijt te raken, hoesten mensen met COPD veel. Als mensen met COPD blijven roken, wordt het steeds erger. Er kunnen dan ook longblaasjes kapotgaan.

▼ **Afb. 55** Vakmensen aan het woord.

## Conny, astma/COPD-consulent

Hallo, ik ben Conny. Ik ben astma/COPD-consulent. Ik geef voorlichting en adviezen aan mensen met een longziekte. Als je astma hebt, krijg je aanvallen van benauwdheid. COPD is een ziekte die door sigarettenrook kan ontstaan. Vaak zijn de longblaasjes aangetast en zit er in de longen veel slijm. Daardoor hebben mensen met COPD het ook vaak benauwd.
Ik doe onder andere huisbezoeken. Dan leg ik uit hoe de mensen met de medicijnen moeten omgaan. Bij mensen met COPD leg ik onder andere uit hoe ze het best slijm kunnen ophoesten. Na het hoesten staan de luchtwegen weer wat wijder open. De patiënten voelen zich dan minder benauwd. Veel mensen weten niet precies hoe de longen werken. Dat leg ik dan ook uit. Het is leuk werk waarin ik veel verschillende mensen ontmoet.

### opdracht 38

**Streep de foute woorden door.**

1 Chronisch betekent dat iets NIET / WEL overgaat.
2 Iemand met COPD kan hier NIET / WEL van genezen.
3 COPD kan NIET / WEL door roken komen.
4 Bij een ontsteking van de luchtwegen gaat het slijmvlies MEER / MINDER slijm maken.
5 Bij mensen met COPD zit VEEL / WEINIG slijm in de luchtwegen.
6 Mensen met COPD zijn WEL / NIET kortademig.
7 Mensen met COPD hoesten VEEL / WEINIG.

## om te onthouden

- **Mensen die problemen hebben met ademhalen:**
  - hoesten vaak;
  - kunnen het benauwd krijgen;
  - kunnen kortademig zijn;
  - halen vaak 'piepend' adem.
- **Luchtwegen: organen waar lucht doorheen gaat.**
  - Bijvoorbeeld: luchtpijp, bronchiën, vertakkingen van de bronchiën.
- **Astma: een ziekte aan de luchtwegen.**
  - Mensen met astma krijgen plotselinge aanvallen van benauwdheid.
  - Mensen met astma hebben meer slijm in de luchtwegen.
- **Astma-aanval: spiertjes in de wand van de luchtwegen trekken samen.**
  - Kan ontstaan door stof in de lucht, bijvoorbeeld door roken of bij droog en warm weer.
  - Er ontstaat meer slijm in de luchtwegen, hierdoor kan er minder lucht naar de longblaasjes.
  - Tijdens een astma-aanval kan er minder lucht door de luchtwegen.
  - Als er minder verse lucht in de longblaasjes komt, krijg je het benauwd.
  - Tijdens een astma-aanval gaan mensen hoesten en hijgen.
- **COPD: een chronische ontsteking van de luchtwegen.**
  - Door roken kun je COPD krijgen.
  - COPD gaat nooit over.
- **Bij COPD is het slijmvlies van de luchtwegen ontstoken.**
  - Mensen met COPD hebben meer slijm in de luchtwegen, hierdoor kan er minder lucht naar de longblaasjes.
  - Mensen met COPD zijn kortademig.

## opdracht 39 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Kun je het benauwd krijgen als je problemen met ademhalen hebt? | ☐ | ☐ |
| 2 | Iemand krijgt regelmatig een aanval van benauwdheid. Kan dit door astma komen? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is astma een aandoening aan de bloedvaten in de longen? | ☐ | ☐ |
| 4 | Krijgen astmapatiënten tijden een astma-aanval meer slijm in de longen? | ☐ | ☐ |
| 5 | Worden bij een astma-aanval de vertakkingen van de bronchiën smaller? | ☐ | ☐ |
| 6 | Gaat er meer lucht door de luchtwegen tijdens een astma-aanval? | ☐ | ☐ |
| 7 | Komt er tijdens een astma-aanval minder verse lucht in de longblaasjes? | ☐ | ☐ |
| 8 | Kunnen astmapatiënten tijdens een aanval gemakkelijk ademen? | ☐ | ☐ |
| 9 | Kunnen astmapatiënten een aanval krijgen door sigarettenrook? | ☐ | ☐ |
| 10 | Hebben astmapatiënten in de winter meer last van aanvallen dan in de zomer? | ☐ | ☐ |
| 11 | Kun je COPD krijgen door roken? | ☐ | ☐ |
| 12 | Zijn bij mensen met COPD trilharen in de luchtwegen kapot? | ☐ | ☐ |
| 13 | Kunnen mensen met COPD goed tegen stof? | ☐ | ☐ |
| 14 | Hebben mensen met astma en mensen met COPD allebei problemen met ademhalen? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

15 Waardoor kun je COPD krijgen?

☐ A Doordat je ermee geboren bent.

☐ B Doordat je in contact bent gekomen met iemand die al COPD heeft.

☐ C Doordat je rookt.

16 Op welke manier is COPD te genezen?

☐ A COPD is niet te genezen.

☐ B Door te stoppen met (mee)roken.

☐ C Met geneesmiddelen.

**Beantwoord de volgende vraag.**

17 Iemand met astma krijgt het benauwd tijdens een astma-aanval.
Leg uit waardoor het komt dat hij het benauwd krijgt.

Kijk je antwoorden van opdracht 39 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

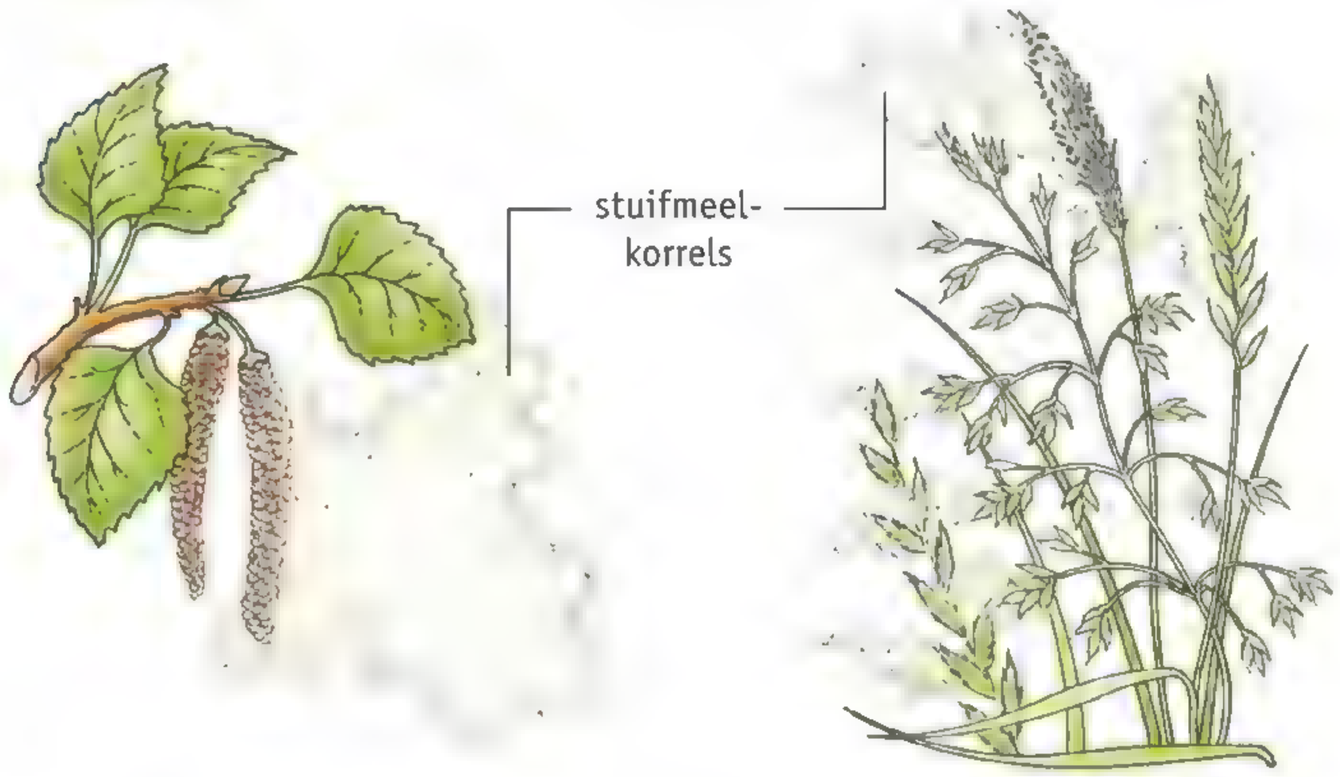
*Je hebt nu de extra basisstof van dit thema gemaakt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je kunt nu nog de verrijkingsstof maken.*

De verrijkingsstof kun je doen als je tijd over hebt. In dit thema bestaat de verrijkingsstof uit drie onderdelen. Je docent vertelt je welke onderdelen je kunt doen.

# 1 Hooikoorts

## WINDBLOEMEN

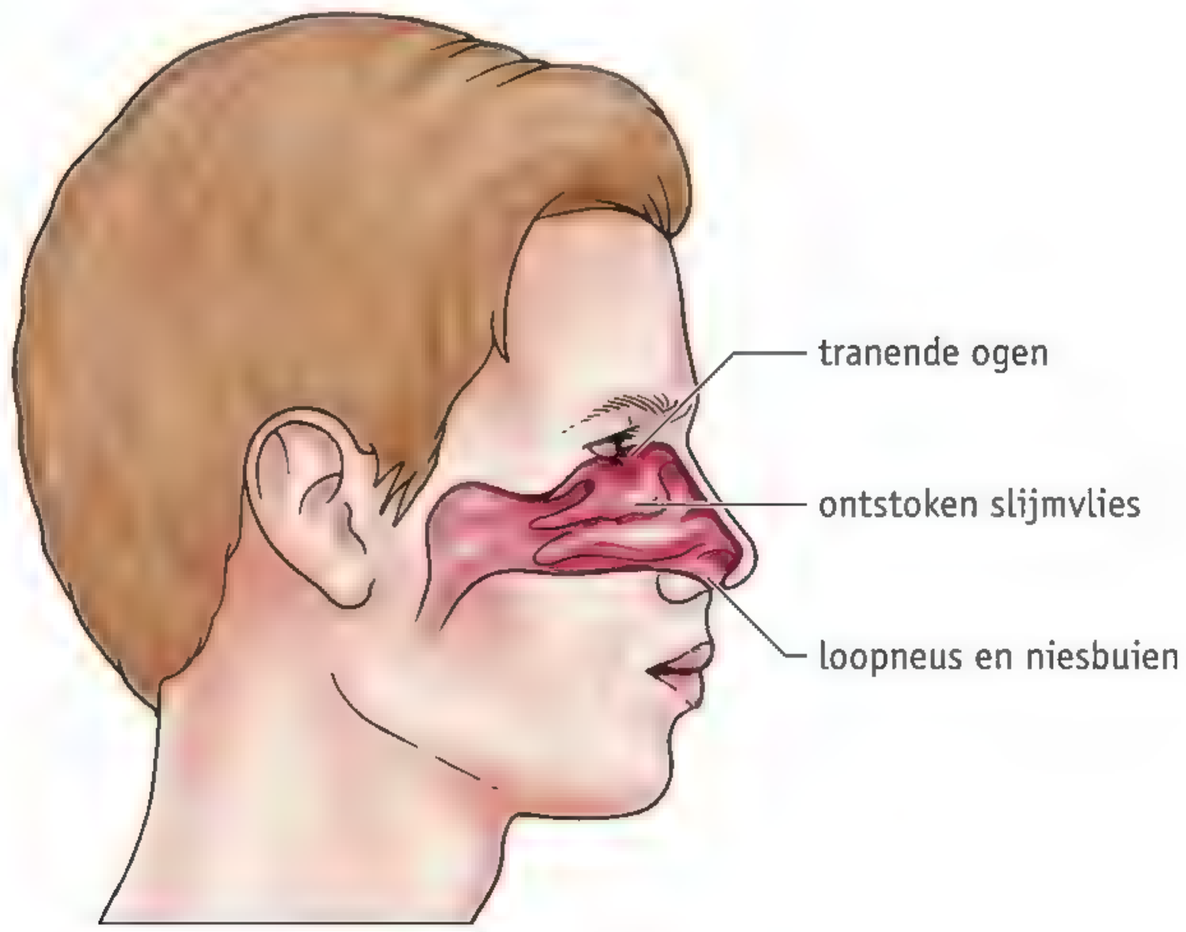
In afbeelding 56 zie je windbloemen. Windbloemen maken veel licht stuifmeel. Dit heb je geleerd in deel 1. Het stuifmeel wordt door de wind verspreid, het zweeft dan door de lucht. Als je inademt, adem je ook stuifmeel in. Het stuifmeel blijft dan plakken aan het slijm in je luchtwegen.




▶ **Afb. 56** Windbloemen veroorzaken hooikoorts.

## LAST VAN STUIFMEEL

Sommige mensen kunnen niet tegen stuifmeel. Als ze stuifmeel inademen, gaan ze niezen. Deze mensen hebben hooikoorts. In afbeelding 57 zie je waar mensen met hooikoorts last van hebben. Bij hooikoorts hebben mensen vaak ontstoken slijmvliezen. Ook de slijmvliezen in de luchtwegen zijn dan vaak ontstoken.




▶ **Afb. 57** Hier heb je bij hooikoorts last van.

### GEEN STUIFMEEL

In de lucht zit niet altijd veel stuifmeel. In de winter bloeien de meeste planten niet, dan zit er weinig stuifmeel in de lucht. De meeste planten bloeien in het voorjaar. In een pollenkalender zie je wanneer planten veel stuifmeel maken. Pollen is een ander woord voor stuifmeel.

▼ Afb. 58

## Stuifmeel vermijden

**Hooikoortsberichten**
Pollen (stuifmeel) vermijden is de beste remedie tegen hooikoorts. Wie wil weten hoeveel pollen er in de lucht zitten, kan kijken op teletekst (pagina 709), op internet of een speciale app gebruiken.

**Pollenkalender**
Als je hooikoorts hebt, ben je meestal gevoelig voor de pollen van bepaalde planten. In het volgende overzicht zie je van een aantal planten wanneer ze bloeien.

*Bomen*
Els: februari – maart
Es: maart – april
Berk: april – mei
Eik: mei – juni

*Kruiden*
Zuring: mei – juli
Weegbree: mei – juli
Ganzevoet: juli – september
Bijvoet: juli – september

*Grassen*
mei – augustus

informatie over pollen via een app

### opdracht 1

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Waar kunnen mensen met hooikoorts niet tegen?

Ze kunnen niet tegen _____

2 Waar hebben mensen met hooikoorts last van? Noem vier dingen.

– _____

– _____

– _____

3 Bij welk weertype zit er veel stuifmeel in de lucht?

Bij _____

4 Amin heeft vooral last van zijn hooikoorts in het voorjaar.
Voor welk stuifmeel is Amin vooral gevoelig?

Voor het stuifmeel van _____

5 Lisa heeft vooral last van haar hooikoorts in de zomer.
Voor welk stuifmeel is Lisa vooral gevoelig?

Voor het stuifmeel van

6 In welke maand zit er veel stuifmeel van een eik in de lucht?

## ALLERGIE

Hooikoorts is een allergie. Als je een allergie hebt, ben je overgevoelig voor een bepaalde stof. In afbeelding 59 zie je een hand met huiduitslag door een allergie. Bij hooikoorts ben je allergisch voor stuifmeel. Je kunt ook een allergie voor huisstof hebben. Huisstofallergie komt door de uitwerpselen van de huisstofmijt. In afbeelding 60 zie je huisstofmijten in een kussen. Het zijn onzichtbaar kleine diertjes, die overal in huis leven.

▼ **Afb. 59** Huiduitslag door een allergie.

▼ **Afb. 60** Huisstofmijt (200× vergroot).

**opdracht 2**

**Vul de volgende zinnen in.**

1 Als je hooikoorts hebt, ben je overgevoelig voor .....

2 Als je overgevoelig bent voor een stof, heb je een .....

3 Door een allergie kun je ..... krijgen.

4 Als je huisstofallergie hebt, ben je overgevoelig voor de ..... van de huisstofmijt.

# 2 Inademen en uitademen

De longen zijn niet bij iedereen even groot. Kinderen hebben kleinere longen dan volwassenen. Met grote longen kun je veel lucht inademen en uitademen. In afbeelding 61 en 62 zie je twee manieren om te meten hoeveel lucht je kunt uitademen.

## Spirometer om de longinhoud te meten

- Op de bovenkant van de spirometer zit een pijltje. Zet dit pijltje op 0.
- Adem zo diep mogelijk in en blaas dan zo veel mogelijk lucht in de spirometer. Het pijltje beweegt.

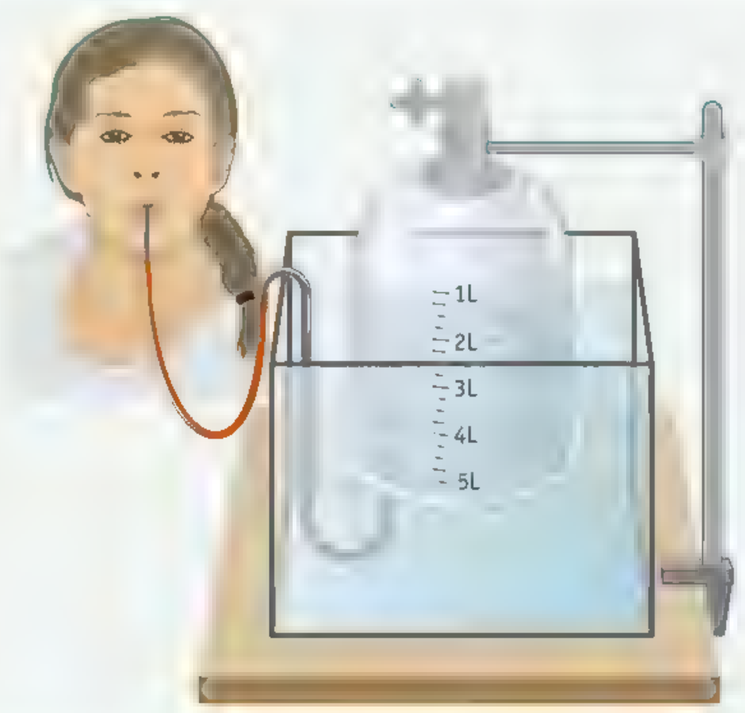
Als je klaar bent met blazen, geeft het pijltje aan hoeveel lucht je hebt uitgeblazen.

▼ Afb. 62

## Proefopstelling om de longinhoud te meten

- Vul de stolp helemaal met water.
- Adem zo diep mogelijk in en blaas dan zo veel mogelijk lucht uit door de slang. Het waterniveau zakt.

Als je klaar bent met blazen, geeft het waterniveau aan hoeveel lucht je hebt uitgeblazen.




▼ Afb. 61

opdracht 1 practicum

### HOEVEEL LUCHT KUN JE UITADEMEN?

**Wat heb je nodig?**

- een spirometer of een proefopstelling

**Wat moet je doen?**

- Volg de werkwijze van afbeelding 61 of afbeelding 62.
- Lees af hoeveel lucht je hebt uitgeademd.

**Wat neem je waar?**

- Ik heb ..... liter lucht uitgeademd.

**Welke conclusie kun je trekken?**

In mijn longen past minstens ..... liter lucht.

# 3 Puzzel

## opdracht 1

**Hierna staat een cijferpuzzel. Je ziet zeven zinnen waarin je een woord moet invullen.**
Achter de zinnen staan vakjes. In ieder vakje schrijf je één letter. Boven de vakjes staan nummers. Bij vakjes met hetzelfde nummer komt dezelfde letter. Bij de eerste letter is dit voorgedaan. Onder vakje 1 komt de letter L. Bij zin 7 zie je dat in het laatste vakje ook een 1 staat. Hier komt dus ook de letter L.
Onder de zinnen zie je alle cijfers staan. Vul onder elk cijfer de letter in die bij dat cijfer hoort.

1 Met je ... haal je adem.

2 Door ... in tabaksrook kun je kanker krijgen.

3 Met je longen haal je ...

4 Bij de verbranding van glucose ontstaan ... en koolstofdioxide.

5 Voor verbranding zijn een brandstof en ... nodig.

6 In alle cellen van je lichaam vindt ... plaats.

7 Het strottenhoofd ligt in de ...

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 |
| | l | | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2 | 6 | 5 | 5 | 7 |
| | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 3 | 8 | 9 | 5 | 10 |
| | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 11 | 8 | 6 | 5 | 7 |
| | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 12 | 13 | 13 | 7 | 14 | 6 | 2 | 15 |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 16 | 5 | 7 | 17 | 7 | 8 | 3 | 9 | 18 | 3 | 4 |
| | | | | | | | | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 20 | 5 | 5 | 1 |
| | | | | |

**Hieronder staat een zin.**
**Vul de juiste letters bij de cijfers in.**
**Wat lees je dan?**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 2 | 20 | 5 | 3 | | 11 | 5 | 7 | 20 | 6 | | 12 | 5 | 5 | 7 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 5 | 7 | 14 | 1 | 8 | 16 | 5 | 3 | 9 | |
| | | | | | | | | | | ; |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 5 | 19 | 18 | 3 | | 5 | 7 | | 3 | 18 | 5 | 6 | | 10 | 5 | 5 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | ! | | |

*Controleer met het antwoordenboek of je de verrijkingsstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.*

# 2 Voeding en vertering

BASISSTOF

1 Voedingsmiddelen 64
2 Voedingsstoffen 71
3 Gezonde voeding 82
4 Het gebit 94
5 Het verteringsstelsel 103

EXTRA BASISSTOF

6 Energie 113
7 Melkgebit en blijvend gebit 118

VERRIJKINGSSTOF

1 Wat eet je van een dier? 122
2 De schoolkantine 125
3 Puzzel 129

**Dit thema heet: Voeding en vertering. Om in leven te blijven, heb je voedsel nodig. In je voedsel zitten verschillende voedingsstoffen. In dit thema leer je welke voedingsstoffen je nodig hebt. Veel voedingsstoffen worden in je lichaam eerst verteerd. Je leert in dit thema ook hoe dat gebeurt.**

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

# 1 Voedingsmiddelen

In afbeelding 1 zie je een schoolkantine. Je kunt daar allerlei dingen kopen die je kunt eten en drinken. Dingen die je eet en drinkt noem je **voedingsmiddelen**. Er zijn plantaardige voedingsmiddelen en dierlijke voedingsmiddelen.

▶ **Afb. 1** Voedingsmiddelen in een schoolkantine.

## PLANTAARDIGE VOEDINGSMIDDELEN

In afbeelding 2 zie je voedingsmiddelen die van planten komen. Je noemt ze **plantaardige voedingsmiddelen**. Een appel is een deel van een plant. Je kunt een appel meteen eten.
Je kunt ook brood eten. Een brood is geen deel van een plant. Om brood te maken zijn producten van planten bewerkt tot een nieuw product.

▶ **Afb. 2** Plantaardige voedingsmiddelen.

## DIERLIJKE VOEDINGSMIDDELEN

Een ei komt van een kip. Om kaas te maken wordt melk van een koe bewerkt. Eieren en kaas zijn **dierlijke voedingsmiddelen**. Vlees is ook een dierlijk voedingsmiddel. In afbeelding 3 zie je verschillende dierlijke voedingsmiddelen.

▶ **Afb. 3** Dierlijke voedingsmiddelen.

### opdracht 1

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Hoe noem je alles wat je eet en drinkt?

2 Hoe noem je voedingsmiddelen die van planten komen?

3 Hoe noem je voedingsmiddelen die van dieren komen?

4 Is een brood een plantaardig of een dierlijk voedingsmiddel?

Een brood is een

5 Is een haring een plantaardig of een dierlijk voedingsmiddel?

Een haring is een

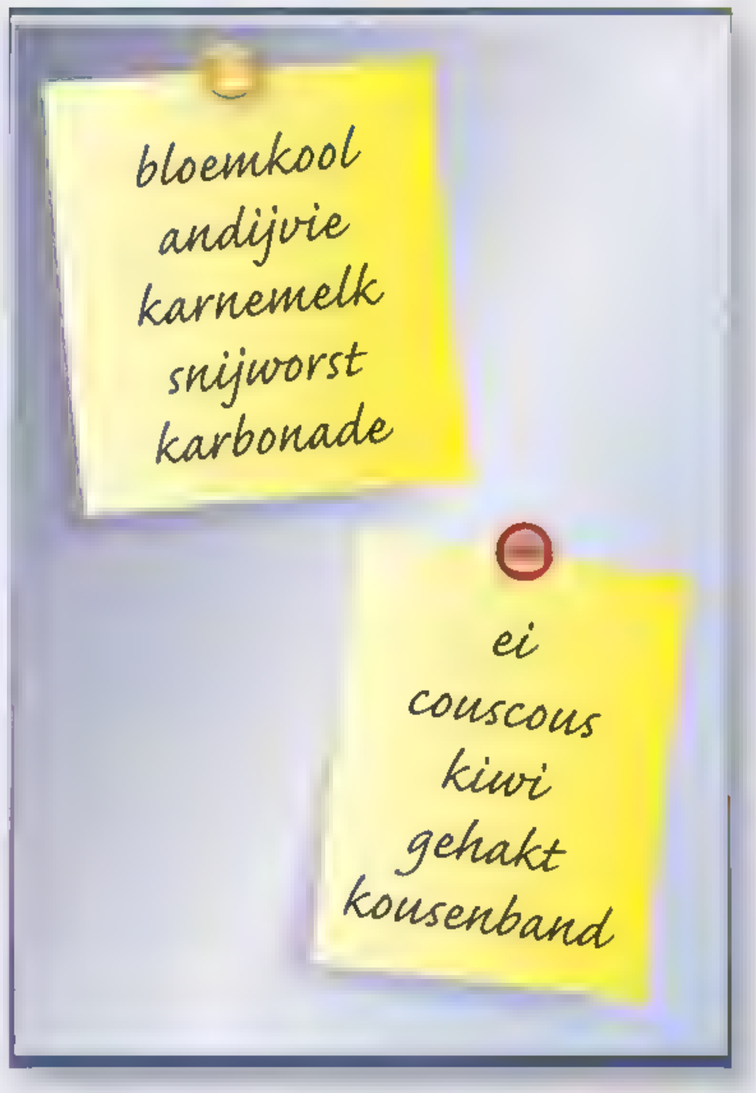
## opdracht 2

**Vul het schema in. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 4.**

- Schrijf vijf plantaardige voedingsmiddelen op.
- Schrijf ook vijf dierlijke voedingsmiddelen op.

| Plantaardige voedingsmiddelen | Dierlijke voedingsmiddelen |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

▼ **Afb. 4**




## opdracht 3 practicum

### EEN DAG BIJHOUDEN WAT JE EET

Bij deze opdracht gebruik je een turflijst. Dit is een lijst waarin je kunt aanstrepen hoeveel je van een bepaald voedingsmiddel hebt gehad. Je gaat turven hoeveel van elk voedingsmiddel je vandaag hebt gegeten.

**Wat moet je doen?**

- Kies een gewone schooldag, bijvoorbeeld gisteren. Vul de dag en de datum in op de turflijst.
- Schrijf in de linker kolom welke voedingsmiddelen je hebt gegeten en gedronken.
- Zet erachter met turfstreepjes hoeveel van dat voedingsmiddel je hebt gegeten of gedronken.
- Aan het eind van de dag schrijf je in de laatste kolom het totaal aantal dat je van het voedingsmiddel hebt gegeten of gedronken.

▼ **Afb. 5** Turven.

**Voorbeeld**

Thèresa heeft bij haar ochtendmaaltijd twee glazen thee gedronken en een bruine boterham met kaas gegeten. Voor dit ontbijt vult Thèresa de lijst zo in:

▼ **Tabel 1** Turflijst van Thèresa.

| Dag: maandag | Datum: 05- 03- 2015 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Voedingsmiddel | Ontbijt | Tussendoor | Middagmaaltijd | Tussendoor | Avondmaaltijd | Na het eten | Totaal |
| Een glas thee | II | | | | | | |
| Bruine boterham | I | | | | | | |
| Kaas | I | | | | | | |

**Turflijst van** _____

| Dag: | Datum: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Voedingsmiddel | Ontbijt | Tussendoor | Middagmaaltijd | Tussendoor | Avondmaaltijd | Na het eten | Totaal |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

## opdracht 4

**In de vorige opdracht heb je bijgehouden wat je hebt gegeten. Dit kun je ook digitaal doen met de 'Eetmeter'.**

De 'Eetmeter' is een eetdagboek waarin je dagelijks kunt invullen wat je eet en drinkt.
Het programma en de app 'Eetmeter' kun je vinden via www.voedingscentrum.nl.

- Start het programma. Als je dit voor het eerst doet, moet je je registreren.
- Log in en kies in het hoofdmenu bij 'Mijn Eetmeter' voor 'Mijn dagboek'.
- Houd één hele dag alles bij wat je eet en drinkt.
- Print de lijst met ingevoerde producten. Dat kan bij 'Mijn overzicht'.
- Bewaar de lijst bij deze opdracht in je werkboek. Plak hem aan één kant vast met plakband, of gebruik een paperclip.

## opdracht 5

**Beantwoord de volgende vragen.**
Vergelijk je turflijst van opdracht 3 met die van de leerling naast je.

1 Welke voedingsmiddelen hebben jullie allebei gegeten?

2 Welke voedingsmiddelen hebben jullie allebei gedronken?

3 Welke voedingsmiddelen die de ander heeft aangekruist, eet of drink jij nooit?

## om te onthouden

- **Alles wat je eet of drinkt, noemen we voedingsmiddelen.**
- **Plantaardige voedingsmiddelen komen van planten.**
  - Bijvoorbeeld aardappel, sla en brood.
- **Dierlijke voedingsmiddelen komen van dieren.**
  - Bijvoorbeeld ei, melk en vlees.
- **Sommige voedingsmiddelen worden bewerkt voordat je ze eet.**

## opdracht 6 test jezelf

**Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.**

| | | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is een sinaasappel een voedingsmiddel? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is cola een voedingsmiddel? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is kaas een plantaardig voedingsmiddel? | ☐ | ☐ |
| 4 | Is een asperge een plantaardig voedingsmiddel? | ☐ | ☐ |
| 5 | Eet je de wortels van een plant als je boerenkool eet? | ☐ | ☐ |
| 6 | In afbeelding 6 zie je een krop sla die net is geoogst. Wordt sla bewerkt tot een ander product voordat je het eet? | ☐ | ☐ |
| 7 | Bevat een broodje knakworst alleen dierlijke voedingsmiddelen? | ☐ | ☐ |
| 8 | Is appelmoes een plantaardig voedingsmiddel? | ☐ | ☐ |
| 9 | Zijn gehaktballen dierlijke voedingsmiddelen? | ☐ | ☐ |
| 10 | Een konijn eet vooral gras. Eet een konijn vooral plantaardige voedingsmiddelen? | ☐ | ☐ |

▼ **Afb. 6** Een krop sla oogsten.

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 Is de krop sla in afbeelding 6 een dierlijk voedingsmiddel, een plantaardig voedingsmiddel, of een combinatie van dierlijk en plantaardig?

- ☐ A Een dierlijk voedingsmiddel.
- ☐ B Een plantaardig voedingsmiddel.
- ☐ C Een combinatie van dierlijk en plantaardig.

12 Welk voedingsmiddel is een plantaardig voedingsmiddel?

- ☐ A Een banaan.
- ☐ B Een hamburger.
- ☐ C Een slavink.

**Beantwoord de volgende vragen.**

**13** Mais wordt veel gebruikt als voer voor koeien (zie afbeelding 7).
Is mais een plantaardig of een dierlijk voedingsmiddel? Leg je antwoord uit.

Een ..... voedingsmiddel, want .....

▼ **Afb. 7** Mais.

**14** Marietje eet een saucijzenbroodje.
Is een saucijzenbroodje een plantaardig voedingsmiddel, een dierlijk voedingsmiddel of een combinatie van dierlijk en plantaardig?

Kijk je antwoorden van opdracht 6 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 2 Voedingsstoffen

Voedingsmiddelen bestaan uit **voedingsstoffen.** Je lichaam heeft deze voedingsstoffen nodig zodat het goed blijft werken.

Er zijn zes groepen voedingsstoffen:
– **eiwitten;**
– **koolhydraten,** zoals suiker en zetmeel;
– **vetten;**
– **water;**
– **vitaminen,** bekende vitaminen zijn vitamine A, B, C en D;
– **mineralen,** mineralen worden ook wel zouten genoemd.

Enkele mineralen zijn ijzer, kalk en keukenzout.

In afbeelding 8 zie je de etiketten van enkele voedingsmiddelen. Op de etiketten zie je welke voedingsstoffen erin zitten. **Voedingsvezel** is geen voedingsstof. Voedingsvezel zit in plantaardige voedingsstoffen. In basisstof 5 leer je waarom voedingsvezel belangrijk is.

▶ **Afb. 8**

## opdracht 7 practicum

### ETIKETTEN VAN VOEDINGSMIDDELEN

**Wat heb je nodig?**
- drie verpakkingen van voedingsmiddelen

**Wat moet je doen?**
- Lees bij elk voedingsmiddel wat er op de verpakking staat.
- Vul het schema in.

Bij de verpakking van afbeelding 9 is het voorgedaan.
In bijna alle voedingsmiddelen zit water.
Daarom staat water niet op de verpakking.

▼ **Afb. 9**

| Voedingsmiddel | Voedingsstoffen | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Eiwitten | Koolhydraten | Vetten | Water | Vitaminen | Mineralen |
| Sinaasappelsap | X | X | | X | X | X |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

▼ **Afb. 10**

## Jaarlijks 5000 doden door te veel zout

In Nederland sterven elk jaar meer dan vijfduizend mensen door te veel zout in het eten. Gemiddeld krijgen we elke dag ongeveer acht tot tien gram zout binnen. Dat kan beter dalen naar zes gram. Er zouden dan minder mensen sterven door hersen- en hartinfarcten.

Toch is het lastig om maar zes gram per dag binnen te krijgen. In veel snacks, diepvriespizza's en kant-en-klaarmaaltijden zit veel zout als smaakmaker. De grootste hoeveelheid zout krijgen we binnen via voedingsmiddelen als brood, vleeswaren en kaas.

## opdracht 8

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Hoeveel mensen sterven er jaarlijks in Nederland door te veel zout in het eten?

2 Welke aandoeningen kunnen ontstaan door te veel zout eten?

3 Hoeveel gram zout zou je maximaal per dag mogen eten om de kans op zo'n aandoening te verkleinen?

4 Met welke voedingsmiddelen krijgen mensen de grootste hoeveelheid zout per dag binnen?

5 Noem twee manieren om minder zout binnen te krijgen.

– _____

_____

– _____

_____

## GROEPEN VOEDINGSSTOFFEN

In afbeelding 11 zie je zes verschillende groepen voedingsmiddelen. Onder elke foto staat welke voedingsstoffen er in het voedingsmiddel zitten.

▼ **Afb. 11**

1 in deze voedingsmiddelen zitten veel eiwitten

2 in deze voedingsmiddelen zitten veel koolhydraten

3 in deze voedingsmiddelen zitten veel vetten

4 in deze voedingsmiddelen zit veel water

5 in deze voedingsmiddelen zitten veel mineralen

6 in deze voedingsmiddelen zitten veel vitaminen

## opdracht 9

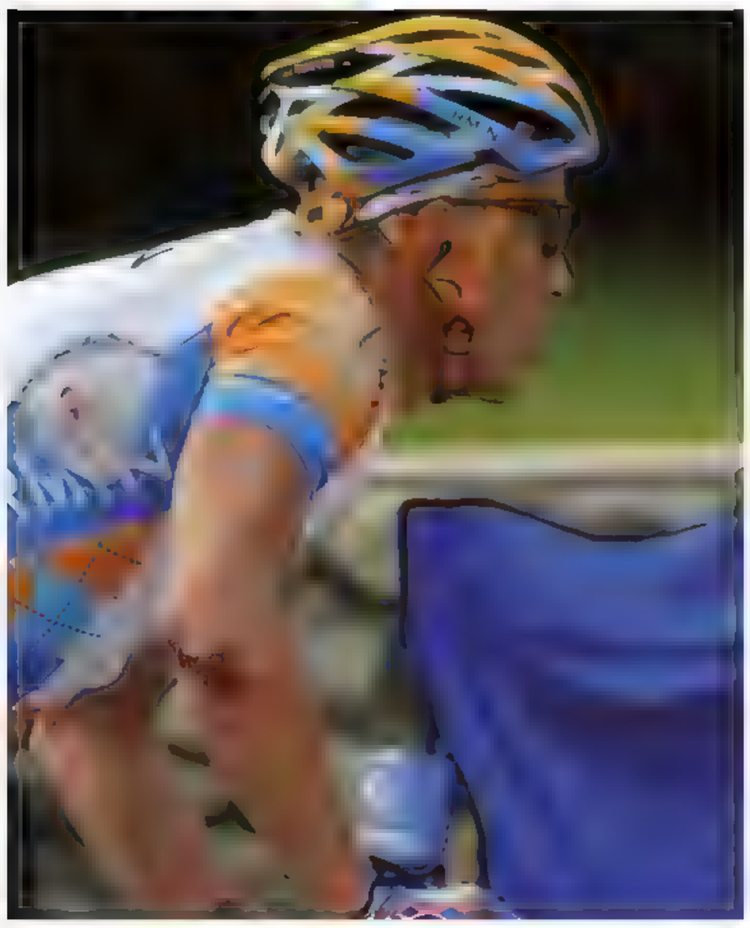
**In het schema staan zes groepen voedingsstoffen.**
Schrijf onder elke voedingsstof vijf voedingsmiddelen waarin veel van deze voedingsstof zit.
Bij eiwitten is het vast voorgedaan.

| Eiwitten | Koolhydraten | Vetten | Water | Mineralen | Vitaminen |
|---|---|---|---|---|---|
| ei | | | | | |
| kaas | | | | | |
| melkproducten | | | | | |
| vis | | | | | |
| vlees | | | | | |

## FUNCTIES VAN VOEDINGSSTOFFEN

In afbeelding 12 zie je een wielrenner die gewond is geraakt aan zijn arm. Op de plaats van de wond zijn cellen beschadigd. Het lichaam van de wielrenner maakt op de plaats van de wond nieuwe cellen aan, zodat de wond dichtgroeit. In je lichaam worden telkens nieuwe cellen aangemaakt.
Veel cellen leven maar kort en gaan dan dood. De dode cellen worden vervangen door nieuwe cellen. Ook als je groeit, maakt je lichaam nieuwe cellen aan. Om nieuwe cellen te maken heb je **bouwstoffen** nodig. Alle zes groepen voedingsstoffen heb je als bouwstof nodig.

▼ **Afb. 12** Een gewonde wielrenner.



In de spiercellen van de wielrenner vindt verbranding plaats. Bij de verbranding komt energie vrij. Deze energie heeft een wielrenner nodig om zo snel mogelijk te kunnen fietsen. Voor de verbranding zijn **brandstoffen** nodig. Je lichaam gebruikt vooral koolhydraten en vetten als brandstoffen. Je lichaam kan ook eiwitten verbranden. Door eiwitten, koolhydraten en vetten te verbranden komt energie vrij.

Als een voedingsstof niet direct nodig is, kan je lichaam de stof soms opslaan. Vaak maakt je lichaam er eerst vet van en slaat dat vet dan op. Zo'n opgeslagen stof noem je een **reservestof.** Je lichaam kan geen eiwitten opslaan als reservestof.
Alle voedingsstoffen heb je nodig om gezond te blijven. Bij een tekort aan bepaalde stoffen word je snel ziek. Bijvoorbeeld bij een tekort aan vitaminen. Door voldoende vitaminen te eten blijf je gezond. Daarom noemen we vitaminen ook wel **beschermende stoffen.**

## opdracht 10

**Op de briefjes in afbeelding 13 zie je verschillende dingen die bij een wielrenner kunnen gebeuren.**
Schrijf elke situatie in het juiste rijtje in het schema: opbouw van het lichaam – leveren van energie – bescherming van het lichaam – opslaan van reservestoffen.

▼ **Afb. 13**

| Opbouw van het lichaam | Leveren van energie | Bescherming van het lichaam | Opslaan van reservestoffen |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

## opdracht 11

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Welke groepen voedingsstoffen zijn nodig voor de opbouw van je lichaam?

2 Welke groepen voedingsstoffen kunnen energie leveren?

3 Wie zal er meer bouwstoffen nodig hebben, een jong kind of een bejaarde man? Leg je antwoord uit.

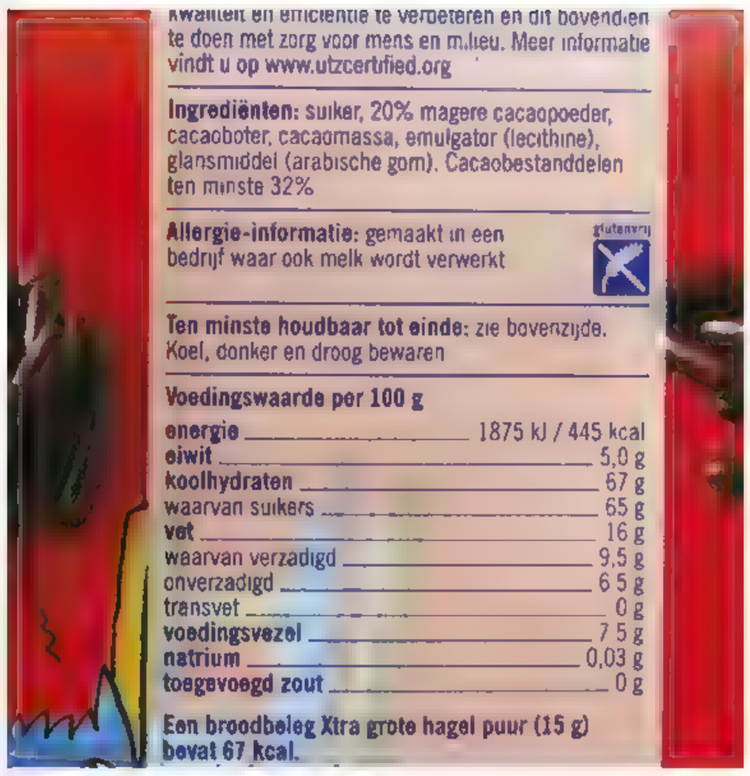
Een ....., want .....

4 Wie zal meer brandstoffen nodig hebben, een man die op kantoor werkt of een man die stratenmaker is? Leg je antwoord uit.

Een ..... heeft meer brandstoffen nodig, omdat .....

## ZETMEEL AANTONEN

▼ **Afb. 14**




Van de meeste voedingsmiddelen is uitgezocht welke voedingsstoffen erin zitten. Dat staat dan op de verpakking (zie afbeelding 14).
Ook jij kunt van sommige voedingsstoffen aantonen of ze in bepaalde voedingsmiddelen voorkomen. Je gaat dat doen met zetmeel. Zetmeel is een koolhydraat.
In thema 1 Verbranding en ademhaling heb je geleerd dat een indicator een stof is waarmee je een andere stof aantoont. Zetmeel kun je aantonen met joodoplossing. **Joodoplossing** is dus de indicator voor zetmeel.
Een joodoplossing is lichtbruin. Om aan te tonen dat ergens zetmeel in zit, doe je er een paar druppels joodoplossing bij. De kleur wordt dan blauwzwart, dat zie je in afbeelding 15.

▼ **Afb. 15** Zetmeel aantonen.

opdracht 12 practicum

## ZETMEEL AANTONEN

**Wat heb je nodig?**

- 2 reageerbuizen
- een reageerbuisrek
- 2 etiketten
- een mes
- zetmeel
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet

▼ **Afb. 16** Benodigdheden.

**Wat moet je doen?**

In afbeelding 17 zie je wat je moet doen.

▼ **Afb. 17**

1 nummer de reageerbuizen

2 doe in buis 1 een mespunt zetmeel

3 doe in beide buizen ongeveer 3 cm water

4 schud beide buizen

5 doe in beide buizen vijf druppels joodoplossing

6 schud beide buizen opnieuw

**Wat neem je waar?**

Vul het schema in. Kies uit: *blauwzwart – kleurloos – lichtbruin – wit*.

| | Kleur begin | Kleur met joodoplossing |
|---|---|---|
| Buis 1 (zetmeel en water) | | |
| Buis 2 (water) | | |

**Welke conclusie kun je trekken?**

Beantwoord de volgende vragen.

1 Welke stof heb je gebruikt om zetmeel aan te tonen?

2 Welke kleur heeft de joodoplossing?

Joodoplossing is .....

3 Welke kleur ontstaat als je zetmeel en joodoplossing bij elkaar doet?

opdracht 13 practicum

## ZETMEEL AANTONEN IN VOEDINGSMIDDELEN

### Wat heb je nodig?

- 5 voedingsmiddelen (bijvoorbeeld brood, worst, kaas, aardappel, melk)
- 5 reageerbuizen
- een reageerbuisrek
- 5 etiketten
- een mes
- een schoteltje
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet

▼ **Afb. 18** Voorbeeld van benodigdheden met vijf voedingsmiddelen.

### Wat moet je doen?

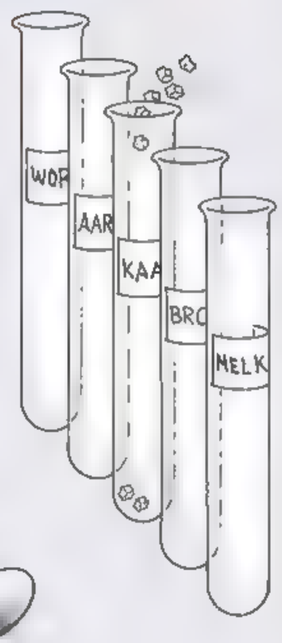
In afbeelding 19 zie je wat je moet doen.

▼ **Afb. 19**

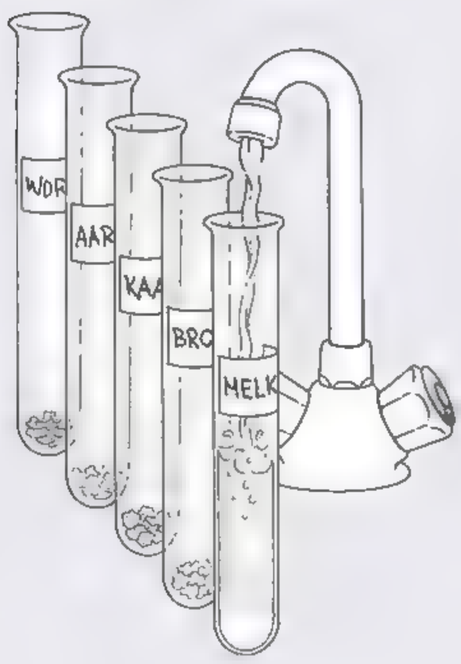
1 schrijf de naam van de voedingsmiddelen op de etiketten en plak de etiketten op de reageerbuizen

2 verdeel de vaste voedingsmiddelen in heel kleine stukjes

3 doe van elk voedingsmiddel een klein beetje in het juiste buisje en doe van de dranken een paar druppels in het juiste buisje

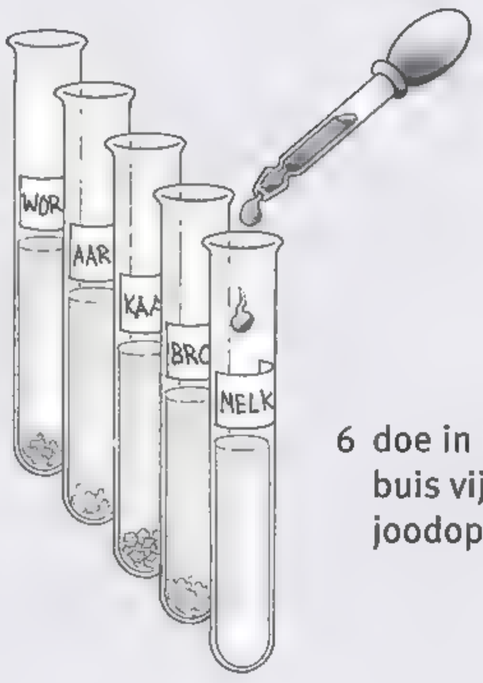



4 doe ongeveer 3 cm water in elke buis




5 schud de buizen

6 doe in iedere buis vijf druppels joodoplossing




7 schud opnieuw

### Wat neem je waar?

**Vul het schema in.**

- Vul eerst de voedingsmiddelen in die je hebt getest.
- Vul daarna in of het wel of niet blauwzwart is geworden.
- Vul ten slotte in of er zetmeel in zit.
  Bij brood is het voorgedaan.

▼ **Afb. 20**

| Voedingsmiddel | Is het blauwzwart geworden? | Zit er zetmeel in? |
|---|---|---|
| brood | ja | ja |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**om te onthouden**

- **Voedingsmiddelen bevatten voedingsstoffen.**
  - Er zijn zes groepen voedingsstoffen: eiwitten, koolhydraten, vetten, water, mineralen en vitaminen.
  - Zetmeel en suiker zijn voorbeelden van koolhydraten.
  - IJzer en kalk zijn voorbeelden van mineralen.
- **Voedingsstoffen hebben verschillende functies:**
  - beschermende stoffen: heb je nodig om gezond te blijven, zoals vitaminen;
  - bouwstoffen, alle voedingsstoffen heb je nodig om bijvoorbeeld cellen te maken;
  - brandstoffen, stoffen die energie kunnen leveren, zoals koolhydraten, vetten en eiwitten;
  - reservestoffen, stoffen die je lichaam heeft opgeslagen om ze later te gebruiken, zoals vetten.
- **Joodoplossing is een indicator voor zetmeel.**
  - Joodoplossing is lichtbruin van kleur.
  - Met zetmeel kleurt joodoplossing blauwzwart.

## opdracht 14 test jezelf

**Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.**

| | | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is een voedingsstof een onderdeel van een voedingsmiddel? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is water een voedingsstof? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is een vitamine een voedingsmiddel? | ☐ | ☐ |
| 4 | Is zetmeel een koolhydraat? | ☐ | ☐ |
| 5 | Leveren mineralen vooral energie? | ☐ | ☐ |
| 6 | Is joodoplossing een indicator voor eiwitten? | ☐ | ☐ |
| 7 | Is joodoplossing lichtbruin van kleur? | ☐ | ☐ |
| 8 | Zijn vetten bouwstoffen? | ☐ | ☐ |
| 9 | Leveren vetten energie? | ☐ | ☐ |
| 10 | Leveren mineralen energie? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 In afbeelding 21 zie je een tennisser. Door veel te trainen heeft hij sterkere spieren gekregen. Van welke functie van voedingsmiddelen is dit een voorbeeld?

☐ A Leveren van energie.

☐ B Opbouw van je lichaam.

☐ C Opslaan van reservevoedsel.

12 Tijdens een tenniswedstrijd verliest een sporter veel zweet. Een tennisser moet veel drinken om te voorkomen dat hij een tekort van een bepaalde voedingsstof krijgt. Van welke voedingsstof krijgt een tennisser een tekort wanneer hij niet genoeg drinkt tijdens een wedstrijd?

☐ A Koolhydraten.

☐ B Vitaminen.

☐ C Water.

▼ **Afb. 21** Een tennisser.

**Beantwoord de volgende vragen.**

**13** Een tennisser heeft veel energie nodig. Voedingsstoffen in de voedingsmiddelen leveren deze energie. Welke voedingsstoffen die een tennisser eet, kunnen energie leveren?

**14** In afbeelding 22 zie je een bord met gekookte aardappelen. Er is wat joodoplossing bij gedaan. Bevat een aardappel zetmeel? Leg je antwoord uit.

Een aardappel bevat ..... zetmeel, want

▼ **Afb. 22**

Kijk je antwoorden van opdracht 14 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 3 Gezonde voeding

Goede voeding is nodig voor een goede gezondheid. De basis van gezonde voeding is **variatie** (afwisseling). Ook is het belangrijk dat je veilig voedsel eet. Voedsel kan besmet zijn met bacteriën of andere ziekteverwekkers. Je kunt dan een voedselvergiftiging oplopen. **Voedselvergiftiging** is een infectie die je krijgt door voedsel te eten dat is besmet met chemische stoffen of ziekteverwekkers zoals bacteriën. Vaak heb je dan last van overgeven en diarree.

## Sanne, werkzaam in een kantine

Hoi, ik ben Sanne. Ik werk in de kantine van een groot bedrijf. Hier maak ik het eten klaar voor het personeel. Dat moet volgens bepaalde regels. Je moet met schone handen werken. Er mogen ook geen etensresten blijven liggen. Dus we maken hier telkens alles goed schoon. Het eten moet worden gekoeld, anders kunnen bacteriën en schimmels het voedsel bederven. Ons personeel kan dan een voedselvergiftiging oplopen. En dat willen we natuurlijk niet.

▼ **Afb. 23** Vakmensen aan het woord.

### opdracht 15

**Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 23.**

1 Welke organismen kunnen je voedsel bederven?

2 Het kantoorpersoneel kan volgens Sanne een ziekte oplopen als ze niet hygiënisch werkt. Welke ziekte is dat?

3 Noem drie dingen die Sanne doet om deze ziekte te voorkomen.

– _____

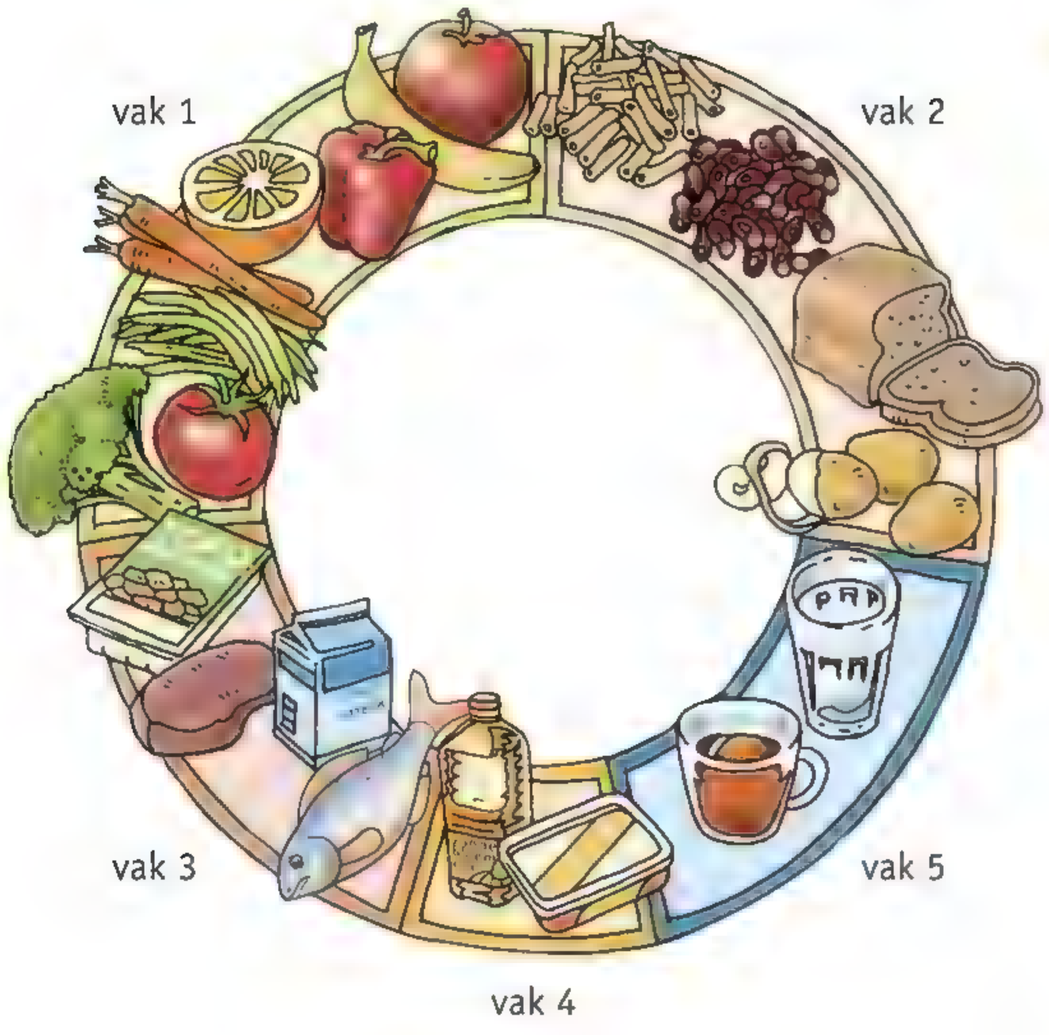
– _____

– _____

## ADVIEZEN VOOR GEZONDE VOEDING

Het Voedingscentrum heeft een schijf van vijf en vijf adviezen voor gezonde voeding samengesteld (zie afbeelding 24 en 25).
De schijf van vijf bevat vijf vakken. Elk vak bevat een groep voedingsmiddelen die we dagelijks nodig hebben. Als je elke dag iets uit elk vak eet, krijg je alle voedingsstoffen binnen die je lichaam nodig heeft. Uit de grote vakken moet je meer eten dan uit de kleine vakken. De grote vakken bevatten plantaardige voedingsmiddelen.

▼ **Afb. 24** Schijf van vijf.




▼ **Afb. 25**

**ADVIEZEN VOOR GEZONDE VOEDING**

1 **Eet gevarieerd.**
   – Kies elke dag iets uit ieder vak van de schijf van vijf.
2 **Eet niet te veel en beweeg.**
   – Een goed dagmenu bestaat uit drie maaltijden en niet meer dan drie of vier keer iets tussendoor.
   – Gebruik niet te veel vet, suiker en alcohol.
3 **Eet minder verzadigd vet.**
   – Gebruik weinig verzadigd vet. Vooral dierlijk vet is verzadigd vet.
   – Kies halvarine in een kuipje, vloeibaar vet en olie. Deze producten bevatten veel onverzadigd vet.
4 **Eet veel groente, fruit en brood.**
   – Groente, fruit en brood bevatten weinig energierijke stoffen en veel voedingsstoffen. Ze geven snel een verzadigd gevoel.
5 **Eet veilig.**
   – Voorkom voedselvergiftiging door goede voedselhygiëne.

### opdracht 16

**In afbeelding 26 zie je verschillende ballonnen met eetgewoonten.**
Trek een lijn naar de juiste gewichten. Gebruik daarbij afbeelding 25.

▶ **Afb. 26**

opdracht 17 practicum

## EET IK GEVARIEERD?

**Wat heb je nodig?**
- Je turflijst met voedingsmiddelen van opdracht 3.

**Wat moet je doen?**
- Pak je turflijst van opdracht 3 erbij.
- Schrijf de voedingsmiddelen van de drie maaltijden in de tabel. Doe dit in het juiste vak van de schijf van vijf.
- Tussendoor en na de avondmaaltijd heb je waarschijnlijk ook wat gegeten. Schrijf dit ook in het juiste vak van de schijf van vijf.
- Voedingsmiddelen die in geen enkel vak thuishoren, vul je in bij de laatste kolom, bijvoorbeeld kauwgom.

**Welke conclusie kun je trekken?**
- Heb je voedingsmiddelen uit elk vak van de schijf van vijf genuttigd?
- Schrijf op uit welk vak of welke vakken je eventueel iets tekortkomt.
  Ik kom tekort uit:

| | Vak 1 | Vak 2 | Vak 3 | Vak 4 | Vak 5 | Voedings-middelen uit geen enkel vak |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ontbijt | | | | | | |
| Middagmaaltijd | | | | | | |
| Avondmaaltijd | | | | | | |
| Tussendoor en na het eten | | | | | | |

## TWEE SOORTEN VETTEN

Wanneer je te veel voedsel eet, kun je dik worden. Het is belangrijk om goed te letten op wat je eet. In vak 4 zitten vetten. Er zijn twee soorten vetten die je kunt eten, dat zijn **verzadigd** vet en **onverzadigd** vet. Verzadigde vetten zijn vaak niet zo gezond. Onverzadigde vetten zijn wel gezond. In vetten zitten ook vitaminen.

▼ **Afb. 27**

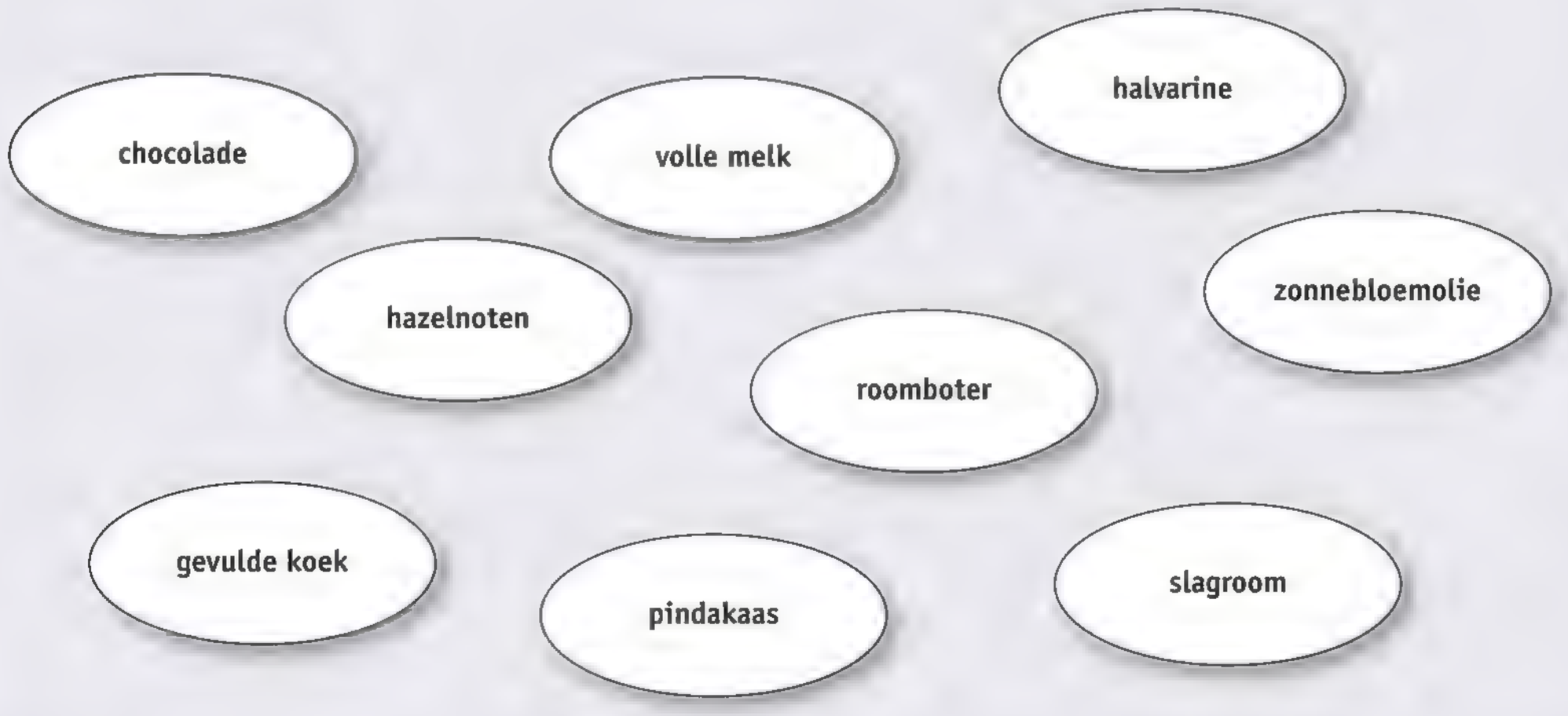
| Fout vet (verzadigd vet) | Goed vet (onverzadigd vet) |
|---|---|
| | |
| hard frituurvet, vet vlees, volvette zuivel, roomboter, chocolade, koek, gebak, snacks, zoutjes | olie, margarine uit een kuipje, halvarine, vloeibaar bak-, braad- en frituurvet, vette vis (haring, zalm, makreel), noten en pinda's |

### opdracht 18

**In afbeelding 28 zie je de namen van tien voedingsmiddelen.**

- Kleur de voedingsmiddelen *groen* als ze veel onverzadigde vetten bevatten.
- Kleur de voedingsmiddelen *rood* als ze veel verzadigde vetten bevatten.

▼ **Afb. 28**



## DIABETES

Als je te dik bent, word je sneller ziek. Je kunt dan op oudere leeftijd bijvoorbeeld diabetes type 2 krijgen. In afbeelding 29 zie je een artikel over diabetes. Je kunt ook hart- en vaatziekten krijgen. Over hart- en vaatziekten leer je meer in thema 3.

▼ **Afb. 29**

# Diabetes

In Nederland krijgen steeds meer mensen diabetes (type 2). Diabetes wordt ook wel suikerziekte genoemd. Bij diabetes kan het lichaam niet goed regelen hoeveel suiker in het bloed moet zitten. Er komt dan te veel of te weinig suiker in het bloed. Als je te dik bent, kun je eerder diabetes (type 2) krijgen. Mensen met diabetes moeten daarom vaak afvallen, gezond eten en genoeg bewegen. Diabetes kan ook erfelijk zijn (type 1), dan is je gewicht dus niet de oorzaak van diabetes. Sommige mensen met diabetes krijgen ook medicijnen. Deze medicijnen kunnen via tabletten, een prikpen of een pompje worden toegediend.

## HOEVEEL IS GEZOND?

Van gezonde maaltijden word je niet snel te dik. Van koek, snoep, chocolade, chips en snacks wel. Sommige mensen hebben aanleg om dik te worden. Ze worden sneller dik dan andere mensen.
Wanneer je te weinig eet, heb je ook kans om eerder ziek te worden.
Bij sommige mensen draait het leven alleen maar om zo min mogelijk eten. Zij hebben een **eetstoornis**.
In afbeelding 30 kun je zien hoeveel je ongeveer moet eten en drinken om gezond te blijven.

▼ **Afb. 30** Aanbevolen hoeveelheid voedingsmiddelen per dag.

**GEHEUGENSTEUNTJE**

**Wat we dagelijks, voor een gezonde voeding, gemiddeld ongeveer nodig hebben.**

| | Tieners 12-20 jaar | Volwassenen |
|---|---|---|
| brood | 5–7 sneetjes | 6–7 sneetjes |
| aardappelen, rijst macaroni, spaghetti, peulvruchten, couscous | 4–5 stuks of 1 portie (200–250 gram) | 4–5 stuks of 1 portie (200–250 gram) |
| groente | 150–200 gram (3–4 groentelepels) | 200 gram (4 groentelepels) |
| fruit | 2 stuks | 2 stuks |
| melk en melkproducten | 600 mL (4 glazen) | 450 mL (3 glazen) |
| kaas | 1 plakje (20 gram) | 1,5 plakje (30 gram) |
| vlees, vis, ei, kip, tahoe of tempé, vleeswaar | 100–125 gram | 100–125 gram |
| halvarine op brood | 15 gram | 15 gram |
| margarine voor de voorbereiding | 30 gram | 30 gram |
| dranken (inclusief melk) | 1–1,5 liter | 1,5–2 liter |

## opdracht 19

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat kan er met je lichaam gebeuren als je te veel eet?

2 Noem twee voedingsmiddelen waarvan je snel te dik kunt worden.

– 

– 

3 Noem twee ziekten die je kunt krijgen als je te dik wordt.

– 

– 

**Beantwoord de vragen 4 en 5 met behulp van afbeelding 29.**

4 Wat kan het lichaam van iemand die diabetes heeft niet goed?

5 Je hebt een grotere kans op diabetes (type 2) wanneer je te dik bent.
Welke drie dingen kun je doen wanneer je diabetes hebt doordat je te dik bent?

– 

– 

– 

## opdracht 20

**In opdracht 3 heb je een turflijst gemaakt met de voedingsmiddelen die je op een dag hebt gegeten.**
In deze opdracht ga je onderzoeken of je genoeg voedsel eet, of juist te weinig of te veel. Je kunt deze opdracht ook met de eetmeter doen.

– Pak je turflijst van opdracht 3.
– In het schema hierna staan acht groepen voedingsmiddelen. Tel voor elke groep voedingsmiddelen op hoeveel gram of hoeveel mL je er in totaal van hebt gegeten of gedronken op die dag. Schrijf dat in de eerste kolom van het schema.
– In de tweede kolom van het schema staat hoeveel van het voedingsmiddel je per dag ongeveer nodig hebt. Vergelijk voor elke groep voedingsmiddelen jouw hoeveelheid met de aanbevolen hoeveelheid.
– Kruis aan of jouw hoeveelheid kleiner, gelijk of groter is dan de aanbevolen hoeveelheid.

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Van welke voedingsmiddelen zou je iets meer kunnen eten of drinken?

2 Van welke voedingsmiddelen zou je iets minder kunnen eten of drinken?

| Voedingsmiddelen | Genuttigde hoeveelheid | Aanbevolen hoeveelheid (tieners 12–20 jaar) | Mijn genuttigde hoeveelheid is in vergelijking met de aanbevolen hoeveelheid | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | kleiner | gelijk | groter |
| Brood | | 5–7 sneetjes | | | |
| Aardappelen, rijst, pasta, peulvruchten, couscous | | 4–5 stuks of 1 portie | | | |
| Groente | | 3 tot 4 groentelepels | | | |
| Fruit | | 2 stuks | | | |
| Melk en melkproducten | | 4 glazen | | | |
| Kaas | | 1 plakje | | | |
| Vlees/kip/vis/ sojaproducten (vleesvervangers) | | 1 portie vlees | | | |
| Dranken (inclusief melk) | | 1–1,5 liter | | | |

## opdracht 21

**In afbeelding 31 zie je twee verschillende gerechten.**

▼ **Afb. 31**

gerecht 1: gegrilde zalm met rijst, ei en groente

gerecht 2: kippenvleugeltjes, worstjes, stokbrood en satésaus

1 Schrijf voor beide gerechten op welke voedingsmiddelen uit de grote vakken van de schijf van vijf komen.

Gerecht 1: _____

_____

Gerecht 2: _____

_____

2 Welk gerecht bevat het meest uit de grote vakken van de schijf van vijf?

Gerecht _____

3 Welk gerecht is het gezondst? Leg je antwoord uit.

Gerecht ...., want .....



## GEZONDE MAALTIJDEN SAMENSTELLEN

- Stel voor één dag alle maaltijden samen.
- Kies ook welke tussendoortjes je erbij wilt gebruiken.
- Houd je aan de schijf van vijf (zie afbeelding 24).
- Gebruik de vijf adviezen voor gezonde voeding in afbeelding 25.
- Verder mag je kiezen wat je zelf lekker vindt.
- Bij het schema kun je plaatjes plakken of tekeningen maken.

| | Wat ga ik eten |
|---|---|
| Ochtendmaaltijd | |
| Tussendoor | |
| Middagmaaltijd | |
| Tussendoor | |
| Avondmaaltijd | |
| Na de avondmaaltijd | |

## om te onthouden

- **Bij de schijf van vijf horen vijf regels.**
  - Als je je aan deze regels houdt, eet je gezond.
- **Eet gevarieerd.**
  - Elke dag moet je uit alle vijf vakken van de schijf van vijf iets eten.
- **Eet niet te veel.**
  - Als je te veel eet, kun je te dik worden.
  - Van gezonde maaltijden word je niet zo gauw te dik. Van koek, snoep, chocolade, chips en snacks wel.
  - Als je te dik bent, word je eerder ziek. Je kunt dan bijvoorbeeld diabetes krijgen, of hart- en vaatziekten.
- **Eet minder verzadigd vet.**
  - Verzadigd vet zit bijvoorbeeld veel in: chips, koek, chocola, volle melk en vet vlees.
  - Onverzadigd vet heb je nodig. Onverzadigd vet zit bijvoorbeeld veel in: oliën, halvarine, vette vis, noten en pinda's.
- **Eet veel groente, fruit en brood.**
  - Deze voedingsmiddelen zitten in de grote vakken van de schijf van vijf.
  - De grote vakken leveren veel vitaminen, zetmeel en voedingsvezel.
- **Ga veilig met voedsel om.**
  - Werk schoon en netjes als je voedsel bereidt, anders kan het voedsel bederven. Je kunt dan een voedselvergiftiging oplopen.

▼ **Afb. 32** De schijf van vijf.

## opdracht 23 test jezelf

**Beantwoord de vragen 1 tot en met 5 met behulp van afbeelding 32.**

| | **Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.** | **Ja** | **Nee** |
|---|---|---|---|
| 1 | Moet je elke dag uit alle vakken van de schijf van vijf iets nemen als je gezond wilt eten? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is het verstandig om het meest uit de vakken 2 en 4 te nemen? | ☐ | ☐ |
| 3 | Levert vak 1 veel zetmeel? | ☐ | ☐ |
| 4 | Behoort rijst tot vak 2? | ☐ | ☐ |
| 5 | Levert vak 1 veel voedingsvezel? | ☐ | ☐ |
| 6 | Word je dik door gezonde maaltijden te eten? | ☐ | ☐ |
| 7 | Kun je eerder hart- en vaatziekten krijgen wanneer je gezonde maaltijden eet? | ☐ | ☐ |
| 8 | Zijn verzadigde vetten gezonder dan onverzadigde vetten? | ☐ | ☐ |
| 9 | Bevat vis veel ongezonde vetten? | ☐ | ☐ |
| 10 | Kun je een voedselvergiftiging krijgen door bedorven voedsel? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 De broer van Stefan eet maar weinig groente tijdens een maaltijd. Na het avondeten gaat hij vaak gamen en eet dan zo een zak chips leeg en een chocoladereep op. De broer van Stefan heeft last van overgewicht.
Heeft de broer van Stefan een grotere kans op diabetes? En op hart- en vaatziekten?

☐ A De broer van Stefan heeft wel een grotere kans op diabetes, maar niet op hart- en vaatziekten.

☐ B De broer van Stefan heeft geen grotere kans op diabetes, maar wel op hart- en vaatziekten.

☐ C De broer van Stefan heeft zowel een grotere kans op diabetes als op hart- en vaatziekten.

**Beantwoord de volgende vragen.**

12 Welke twee adviezen kan Stefan zijn broer geven om zijn eetpatroon gezonder te maken? Gebruik de vijf adviezen voor gezonde voeding.

– _____

– _____

13 Stefan vindt dat hij erg gezond eet. Hij eet elke avond boontjes, aardappels en een stukje vlees.
Als toetje eet Stefan elke avond yoghurt.
Eet Stefan inderdaad gezond? Leg je antwoord uit.

_____, want _____

▼ **Afb. 33**

product 1

product 2

14 In afbeelding 33 zie je twee producten waarmee je patat kunt bakken.
Welke van deze twee producten is het gezondst? Leg je antwoord uit.

Product ..... is het gezondst, want .....

Kijk je antwoorden van opdracht 23 na.

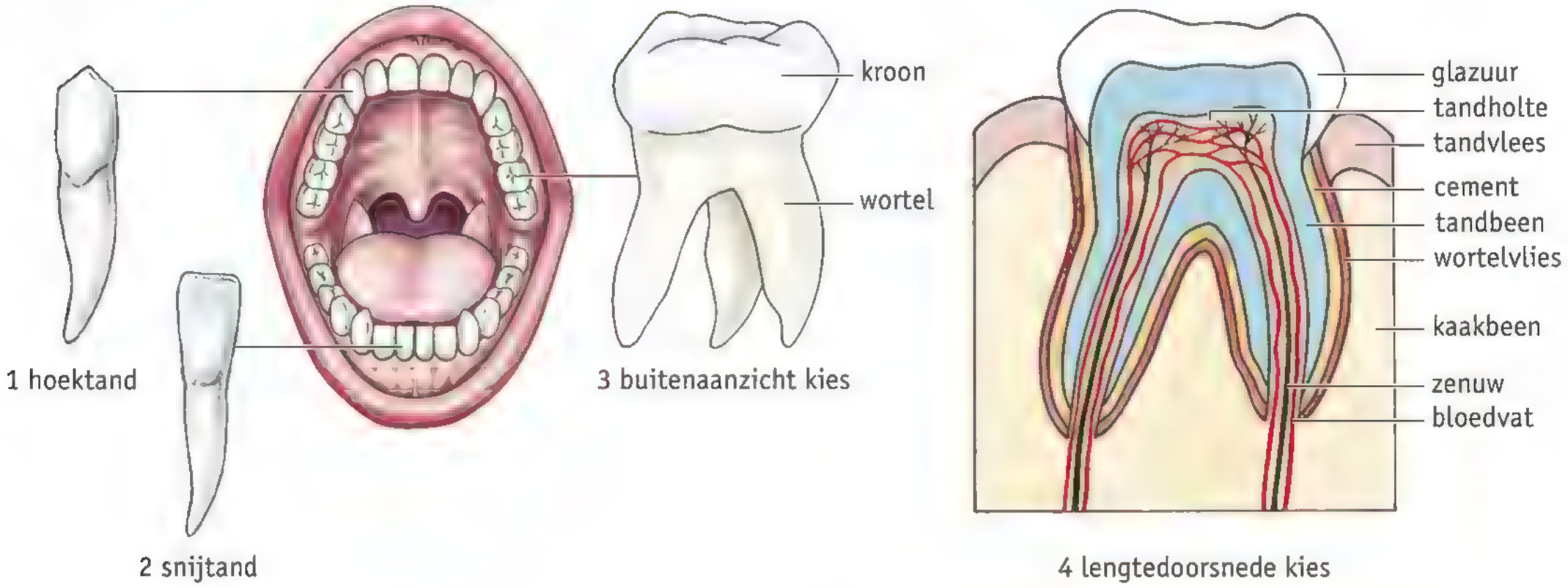
**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 4 Het gebit

Met je gebit kauw je je voedsel. Hierdoor ontstaan kleine stukjes voedsel. Deze kleine stukjes kun je makkelijk inslikken.

▼ **Afb. 34** Het gebit van een mens.

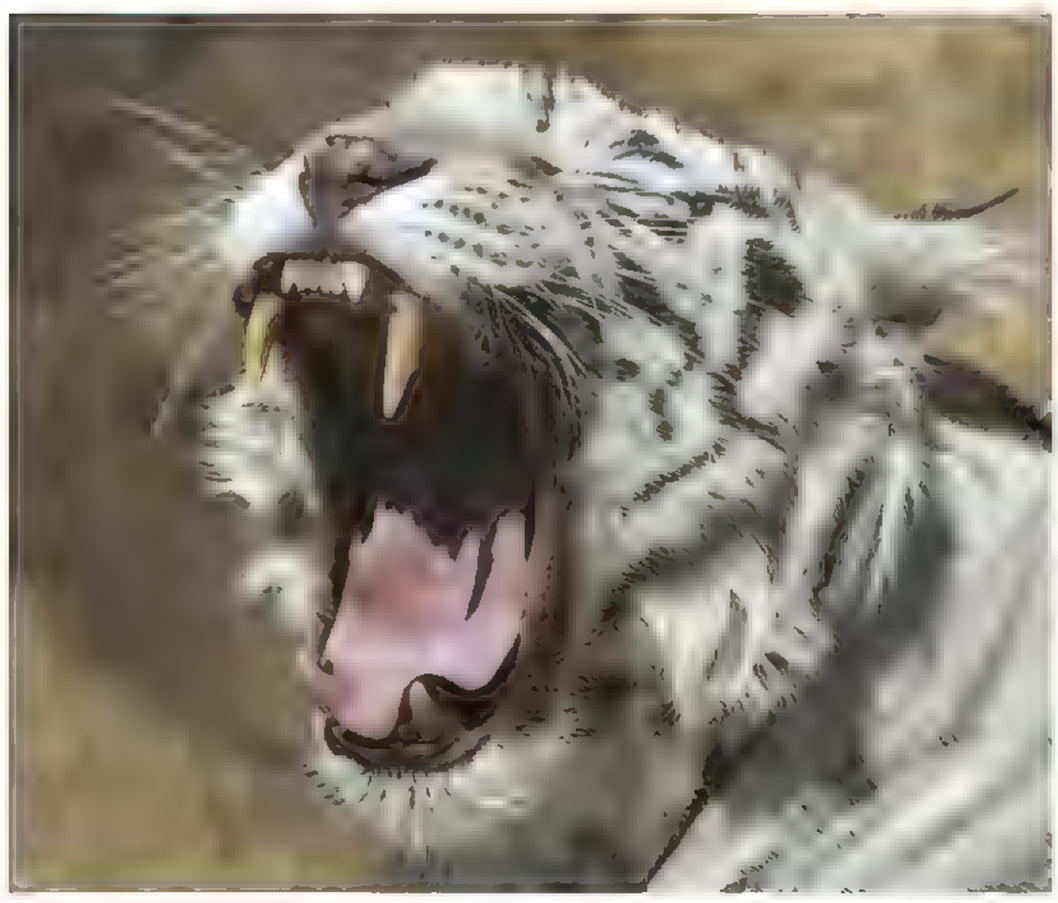



## TANDEN EN KIEZEN

In afbeelding 34 zie je het gebit van een mens. Je **gebit** bestaat uit tanden en kiezen.
Er zijn twee soorten **tanden:** snijtanden en hoektanden. Met **snijtanden** en **hoektanden** bijt je stukken van je voedsel af. Bij roofdieren dienen de hoektanden om een prooi te grijpen (zie afbeelding 35).
Met **kiezen** maal je voedsel fijn.

Een tand of een kies bestaat uit een kroon en een wortel. In afbeelding 34.4 zie je dat de **kroon** boven de kaak uitsteekt. Met de **wortel** zit de tand of kies vast in de kaak.

▶ **Afb. 35** Hoektanden bij een tijger.

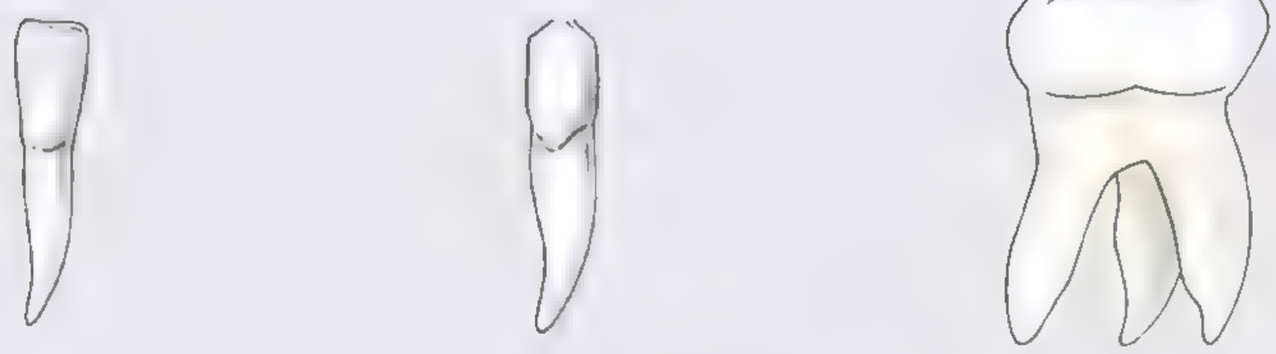


## opdracht 24

**In afbeelding 36 zie je enkele delen van het gebit.**

- Schrijf onder elk deel de naam.
- Schrijf daarna onder elk deel de functie.

▼ **Afb. 36**



1 .....  2 .....  3 .....

De functie van snijtanden is:

De functie van kiezen is:

## opdracht 25 practicum

### JE EIGEN GEBIT

**Wat heb je nodig?**

- een spiegel
- een klein spiegeltje, bijvoorbeeld een tandartsspiegeltje

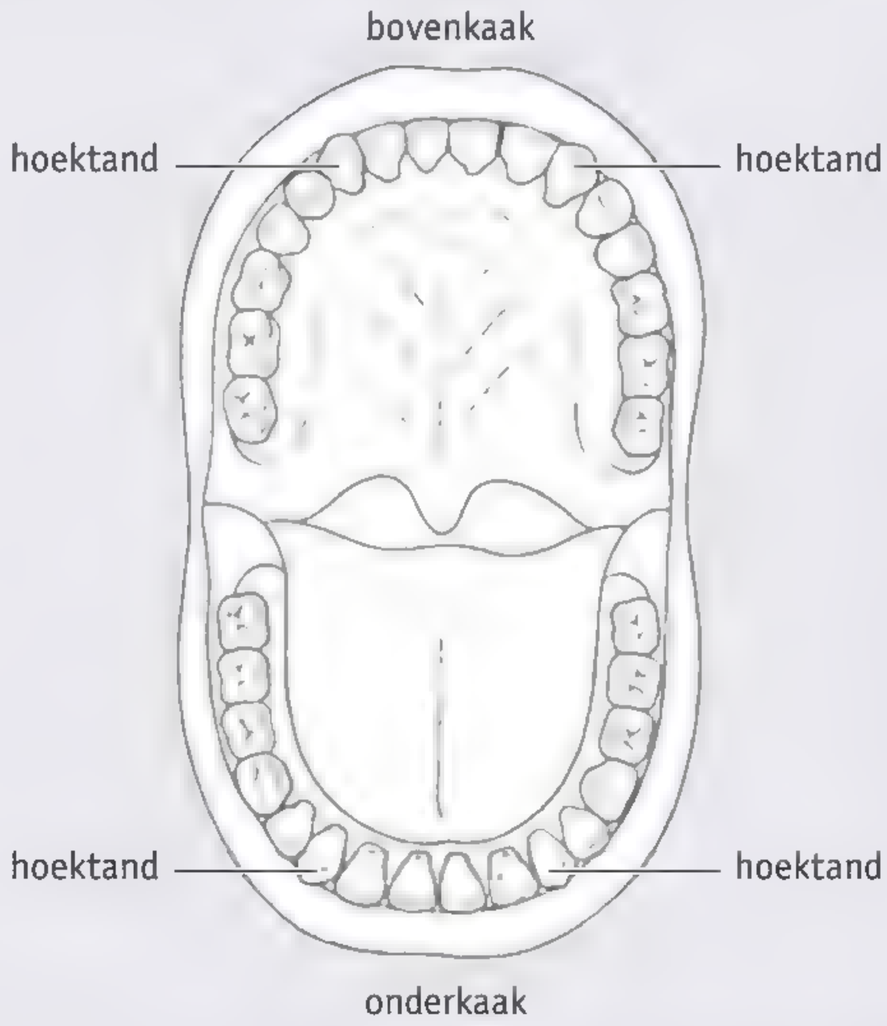
▼ **Afb. 37** Tandartsspiegeltje.

**Wat moet je doen?**

In afbeelding 38 zie je de bovenkaak en de onderkaak van een volledig blijvend gebit, zoals je het ziet als je in de spiegel kijkt.

- Bekijk je eigen gebit. De tanden en kiezen in je onderkaak kun je zo in de spiegel bekijken. Voor de bovenkaak heb je ook het kleine spiegeltje nodig.
- Zet in afbeelding 38 een kruis door de tanden of kiezen die er bij jou niet meer zijn of die er nog niet zijn.
- Maak bij tanden of kiezen met een vulling het gevulde deel zwart.
  Doe dit zo nauwkeurig mogelijk.
- Kleur eventuele kunsttanden of kunstkiezen (bijvoorbeeld een kroon of een brug) rood.

▼ **Afb. 38** Bovenkaak en onderkaak van een mens.

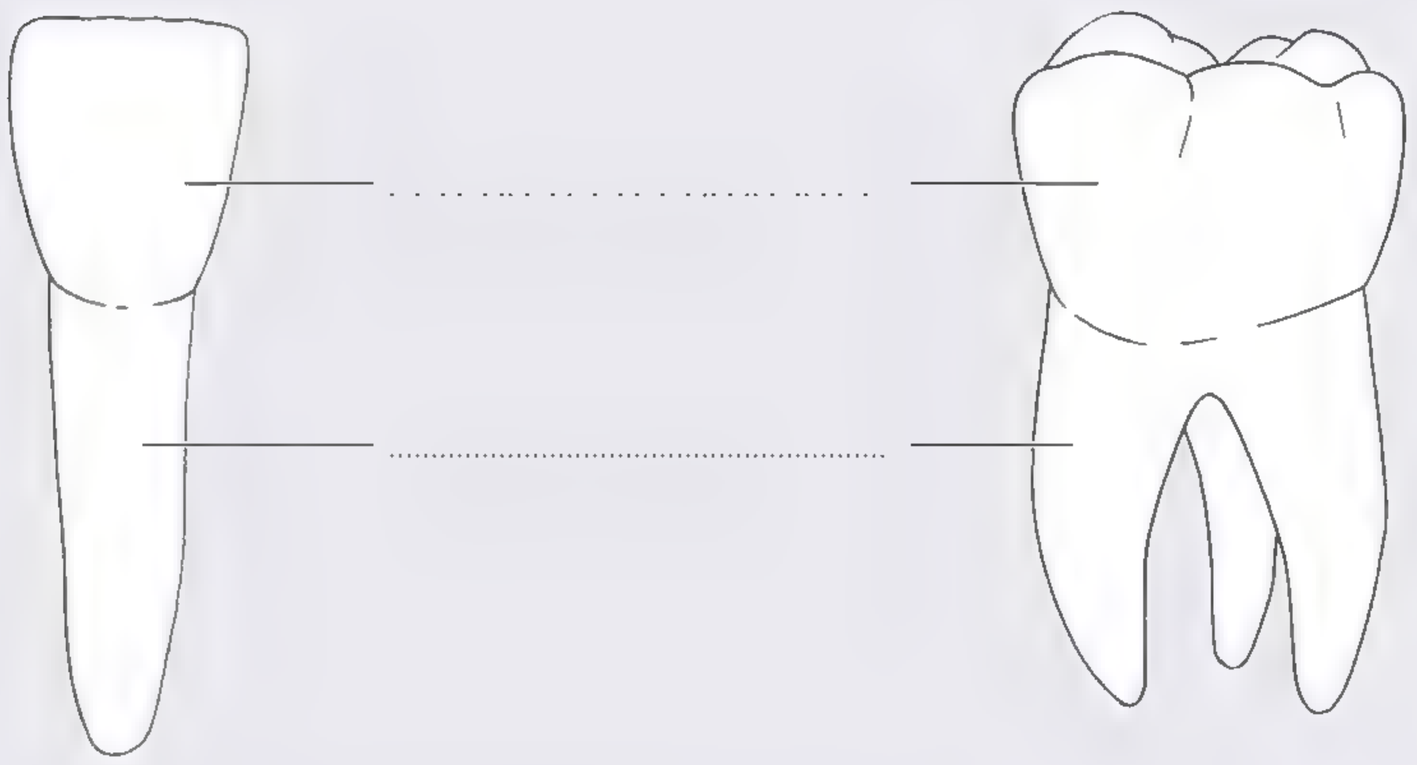


## opdracht 26

**In afbeelding 39 zie je een tand en een kies.**

- Kleur de kroon *groen*.
- Kleur de wortel *rood*.
- Zet de juiste namen bij de tekening. Kies uit: *kroon* – *wortel*.

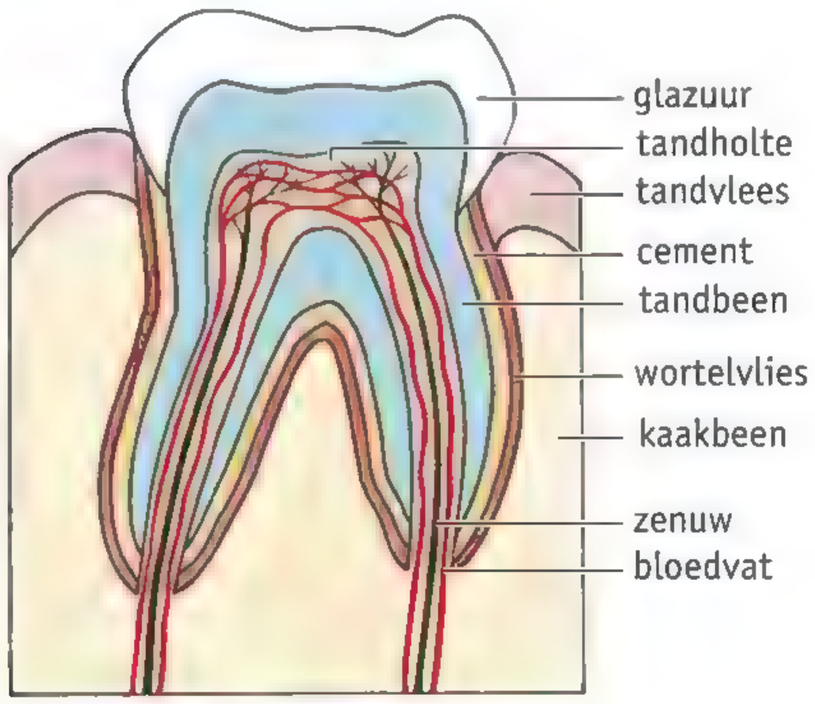
▼ **Afb. 39**



### DE BOUW VAN TANDEN EN KIEZEN

In afbeelding 40 zie je de doorsnede van een kies. Het grootste deel van een tand of kies is **tandbeen**. Het tandbeen van de wortel is bedekt met **cement**. Het tandbeen van de kroon is bedekt met glazuur. **Glazuur** is heel hard. Glazuur beschermt het tandbeen. In afbeelding 40 zie je de tandholte in het tandbeen. In de **tandholte** lopen bloedvaten en zenuwen. Het **tandvlees** bedekt de kaak.

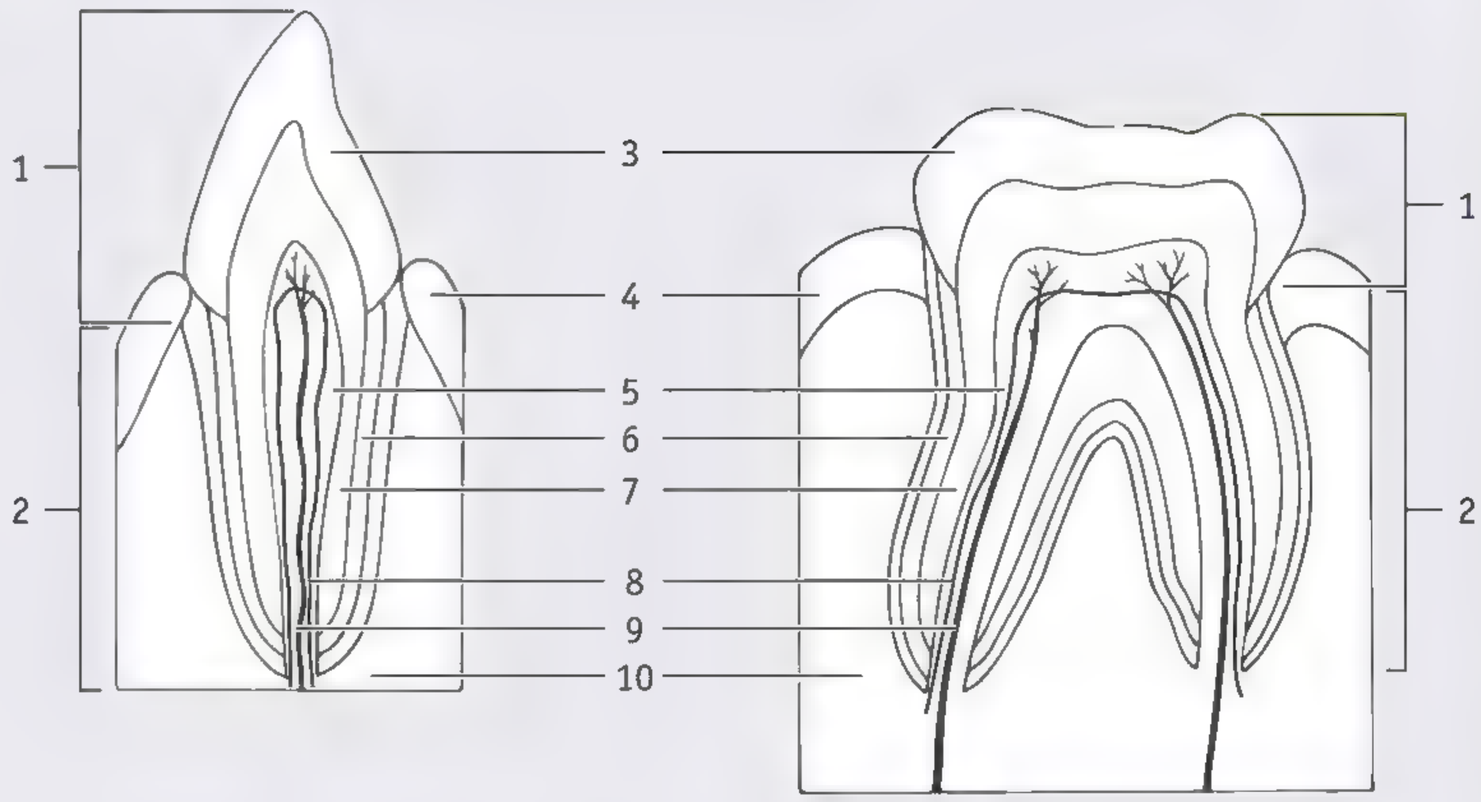
▶ **Afb. 40** Doorsnede van een kies.



## opdracht 27

**In afbeelding 41 zie je de doorsnede van een tand.**

▼ **Afb. 41**




- Schrijf de namen van de delen achter de nummers.
- Kleur in de tekening:
  de bloedvaten *rood*;
  het cement *geel*;
  het tandbeen *blauw*;
  het tandvlees *roze*.

1 = .....

2 = .....

3 = .....

4 = .....

5 = .....

6 = .....

7 = .....

8 = .....

9 = .....

10 = .....

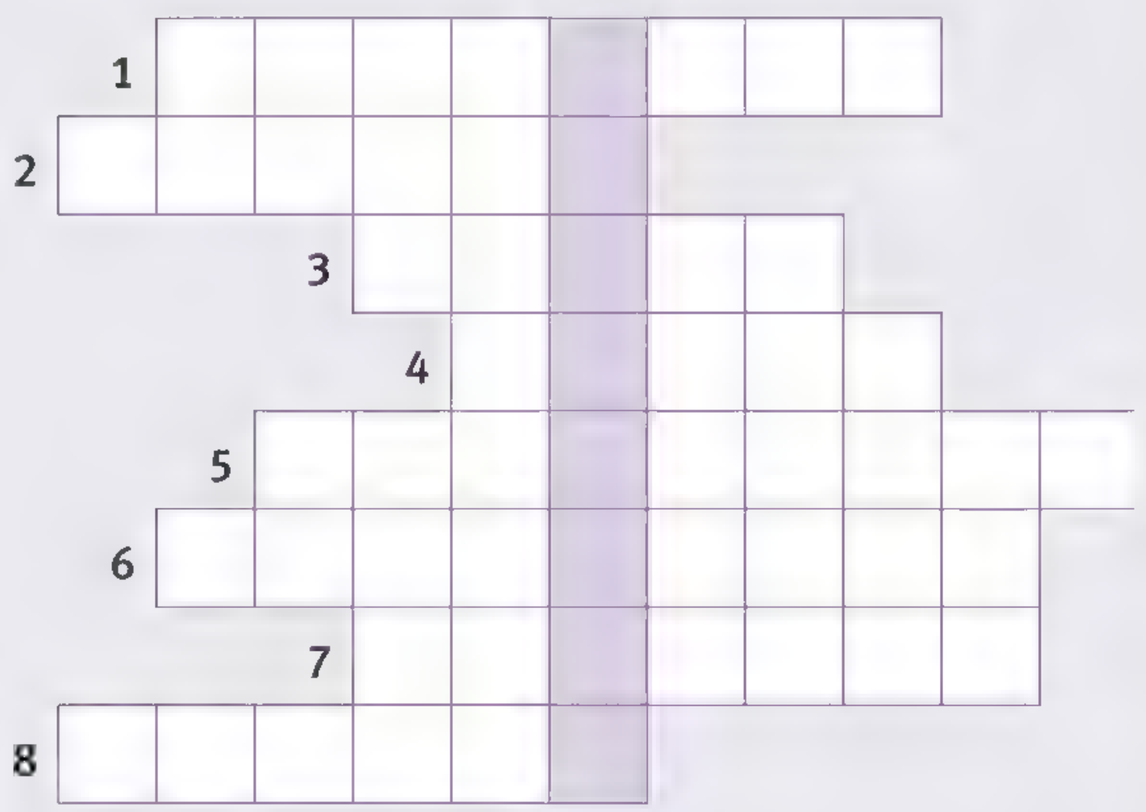
## opdracht 28

**Hierna staan omschrijvingen van delen van een tand of kies.**

Schrijf de antwoorden in de puzzel van afbeelding 42.

1 Hieruit bestaat het grootste deel van een tand of kies.
2 Hiermee zit de tand of kies vast in de kaak.
3 Dit deel steekt boven de kaak uit.
4 Dit zit in de tandholte.
5 Een holte in het tandbeen.
6 Hiermee is de kaak bedekt.
7 Het tandbeen van de kroon is hiermee bedekt.
8 Het tandbeen van de wortel is hiermee bedekt.

▼ **Afb. 42**



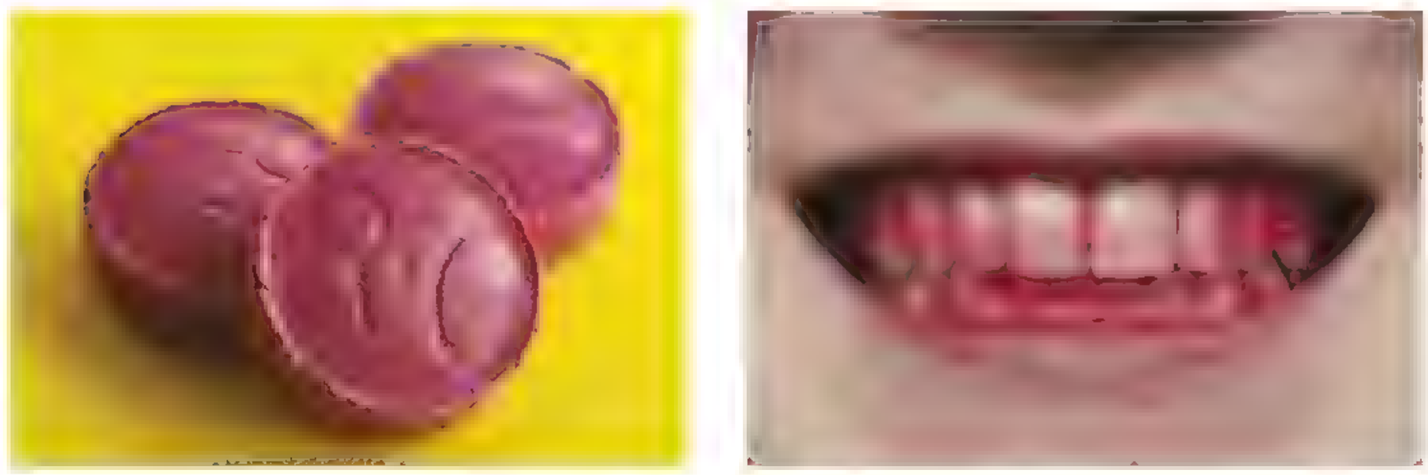

In de gekleurde vakjes staat het woord .....

Op welke plek in een tand of kies zit dit deel?

## TANDPLAK

**Tandplak** is een dun laagje aanslag op je tanden en kiezen. Tandplak ontstaat elke dag opnieuw. Je kunt tandplak aantonen met plakverklikker. Op de rode plekken zit dan tandplak. Dat zie je in afbeelding 43. In tandplak zitten veel bacteriën. Door bacteriën in tandplak kunnen gaatjes ontstaan. In afbeelding 44 zie je hoe een gaatje ontstaat.

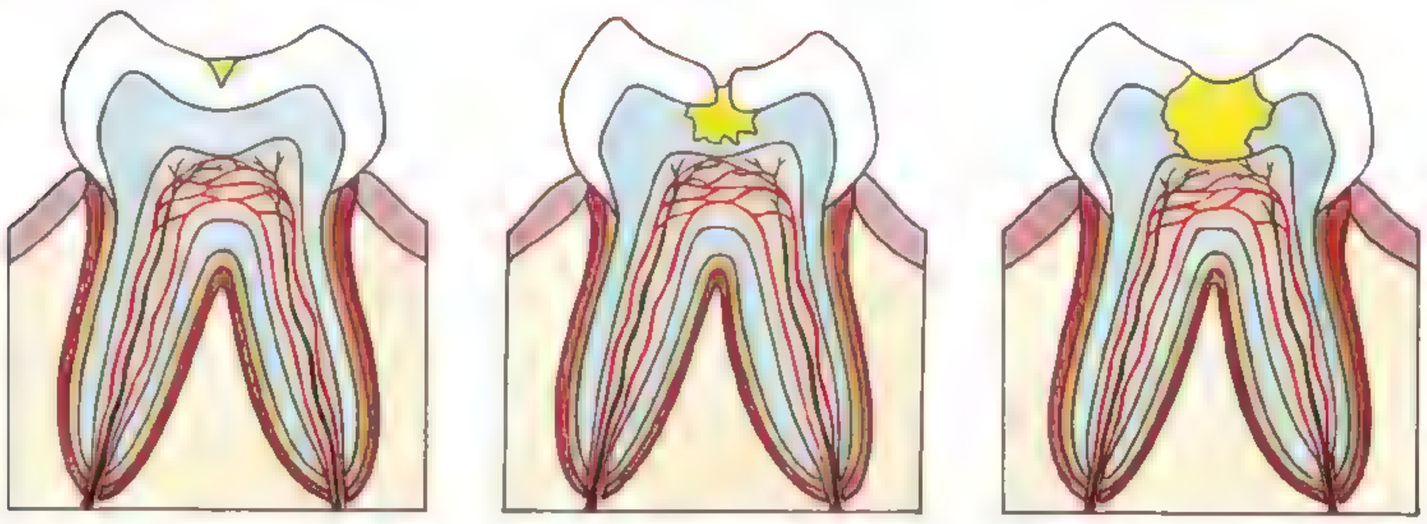
▶ **Afb. 43**



1 plakverklikker

2 op de rode plekken zit tandplak

▶ **Afb. 44** Zo ontstaat een gaatje in een kies.



1 2 3

## TANDSTEEN

Tandplak die blijft zitten, kan verkalken. Er ontstaat dan **tandsteen.** Tandsteen kun je niet zelf verwijderen. Dat moet je door de tandarts laten doen.

### opdracht 29

**Vul de volgende zinnen in. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 45.**

Elke dag ontstaat een dun laagje op je tanden en kiezen. Dit heet _____
Hierin zitten ook bacteriën.

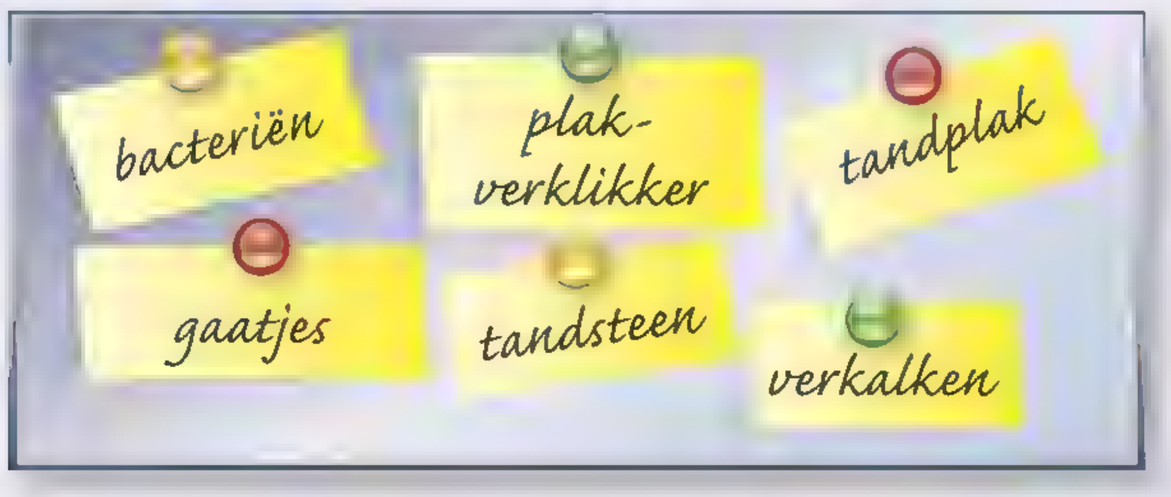
In het glazuur kunnen ..... ontstaan. Deze ontstaan door de _____ in tandplak.

Tandplak kun je aantonen met _____

Tandplak die je niet wegpoetst, gaat na een tijdje _____

Er ontstaat dan _____

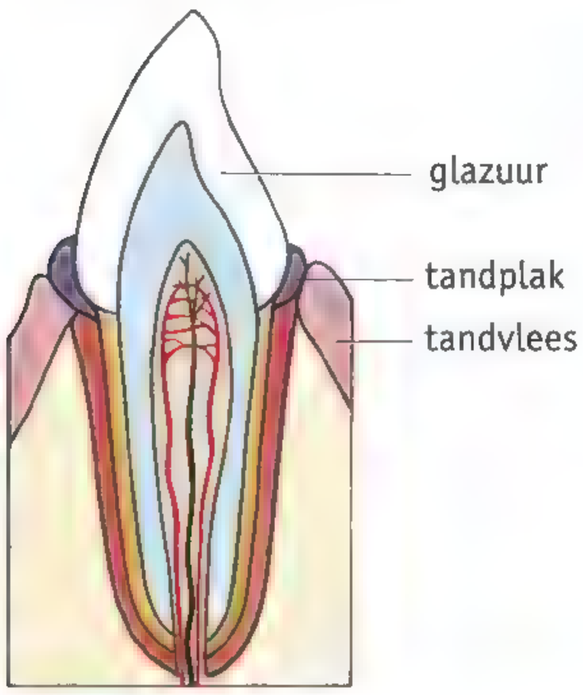
▶ **Afb. 45**



## TANDVLEESONTSTEKING

In afbeelding 46 zie je dat tandplak gemakkelijk blijft zitten op de overgang van het glazuur naar het tandvlees. Tandplak kan daar **tandvleesontsteking** veroorzaken. In afbeelding 47 zie je dat het tandvlees zich dan terugtrekt. Je tanden en kiezen kunnen zo losraken.

▼ **Afb. 46** Tandplak ontstaat gemakkelijk op de overgang van glazuur naar tandvlees.




▼ **Afb. 47** Teruggetrokken tandvlees.

### opdracht 30

**Tandsteen ontstaat in vier stappen. Deze stappen staan in de ballonnen van afbeelding 48.**
Zet de stappen in de goede volgorde door de ballonnen te verbinden met de juiste gewichten.

▼ **Afb. 48**

## DE VERZORGING VAN HET GEBIT

Je tanden en kiezen moet je goed schoonhouden. Dan ontstaan er niet zo snel gaatjes. Dat doe je door tanden en kiezen te poetsen. Door te **poetsen** haal je tandplak en etensresten weg. Daarnaast kun je naar de tandarts gaan. De tandarts controleert of je gebit in orde is. In afbeelding 49 vertelt tandartsassistente Irene over haar werk bij de tandarts.

▼ **Afb. 49** Vakmensen aan het woord.

## Irene, tandartsassistente

Hallo, ik ben Irene. Tijdens mijn werk als tandartsassistente zie ik het gebit van veel mensen. Mensen zijn vaak gespannen als ze bij de tandarts komen. Ik probeer ze dan op hun gemak te stellen door ze af te leiden. Soms komen mensen voor een controle. Wanneer een gaatje wordt ontdekt, maken we een vervolgafspraak. Ook zien we veel jongeren die een gebitscorrectie nodig hebben. Zij krijgen dan vaak een beugel.
Bij kinderen worden de kiezen geseald. Er wordt dan een beschermlaagje over de kiezen aangebracht. Hierdoor ontstaan minder snel gaatjes. In de wachtkamer bij ons hangt een poster. Hierop is te zien hoe je goed moet poetsen. Door goed te poetsen verklein je de kans op een gaatje.

▶ **Afb. 50** Poster over goed poetsen.

## opdracht 31

**Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 49 en 50.**

1 Tandartsassistente Irene probeert mensen op hun gemak te stellen.
Hoe doet ze dat?

2 Wat krijgen jongeren die een gebitscorrectie nodig hebben vaak?

3 Hoe noem je het aanbrengen van een beschermlaagje over je kiezen?

4 Welk soort tandpasta moet je gebruiken?

5 Hoeveel keer per dag moet je je tanden poetsen?

_____ keer per dag.

6 Op welke plek blijft gemakkelijk tandplak zitten?

Op de _____

7 Waarom is het belangrijk tandplak goed weg te poetsen?

Als tandplak blijft zitten, kan gemakkelijk .....

## om te onthouden

- **Je gebit bestaat uit tanden en kiezen.**
  - Met snijtanden en hoektanden kun je voedsel afbijten.
  - Met kiezen kun je voedsel fijnmalen.
  - Roofdieren kunnen met hoektanden hun prooi vasthouden.
- **Een tand of een kies bestaat uit:**
  - De kroon: het deel dat boven de kaak uitsteekt.
  - De wortel: het deel waarmee een tand of kies in de kaak vastzit.
  - Tandbeen.
  - Glazuur: harde laag om het tandbeen van de kroon. Het glazuur beschermt het tandbeen.
  - Tandholte: holte in het tandbeen. Door de tandholte lopen bloedvaten en zenuwen.
  - Cement: de laag om het tandbeen van de wortel. Cement beschermt het tandbeen.
- **De kaak is bedekt met tandvlees.**
- **Tandplak is een dun laagje aanslag op je tanden en kiezen.**
  - In tandplak zitten veel bacteriën.
- **De gevolgen van tandplak.**
  - De bacteriën in tandplak veroorzaken gaatjes.
  - De bacteriën in tandplak kunnen tandvleesontsteking veroorzaken. Je tanden en kiezen kunnen hierdoor losraken.
  - Tandplak kan verkalken tot tandsteen. Tandsteen kun je niet zelf verwijderen.
- **Tandplak kun je tegengaan door goed te poetsen.**
  - Door te poetsen haal je tandplak en etensresten weg.
  - Poets je gebit minstens twee keer per dag.

## opdracht 32 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Bestaat je gebit uit tanden en kiezen? | ☐ | ☐ |
| 2 | Bijt je voedsel af met je tanden? | ☐ | ☐ |
| 3 | Bijt je ook voedsel af met je kiezen? | ☐ | ☐ |
| 4 | Is de wortel het deel van een tand dat boven de kaak uitsteekt? | ☐ | ☐ |
| 5 | Is het glazuur harder dan het tandbeen? | ☐ | ☐ |
| 6 | Is de kaak bedekt met tandvlees? | ☐ | ☐ |
| 7 | Beschermt tandplak je tanden tegen gaatjes? | ☐ | ☐ |
| 8 | Kun je tandplak zelf verwijderen? | ☐ | ☐ |
| 9 | Kun je tandsteen zelf verwijderen? | ☐ | ☐ |
| 10 | Kunnen bacteriën in tandplak tandvleesontsteking veroorzaken? | ☐ | ☐ |

**Beantwoord de volgende vragen.**

**11** In afbeelding 51 zie je het gebit van een hond.
Schrijf de namen van de delen p en q op.

p = .....

q = .....

**12** Wat is de functie van onderdeel q in afbeelding 51?

.....

**13** In afbeelding 52 zie je de lengtedoorsnede van een kies.
Schrijf de namen van de delen achter de nummers.

1 = ..

2 = ....

3 = .....

4 = .....

5 = .....

**14** Welk deel van de kies beschadigt als eerste bij het ontstaan van een gaatje?

Het deel met nummer .....

**15** Tussen welke nummers blijft tandplak gemakkelijk zitten?

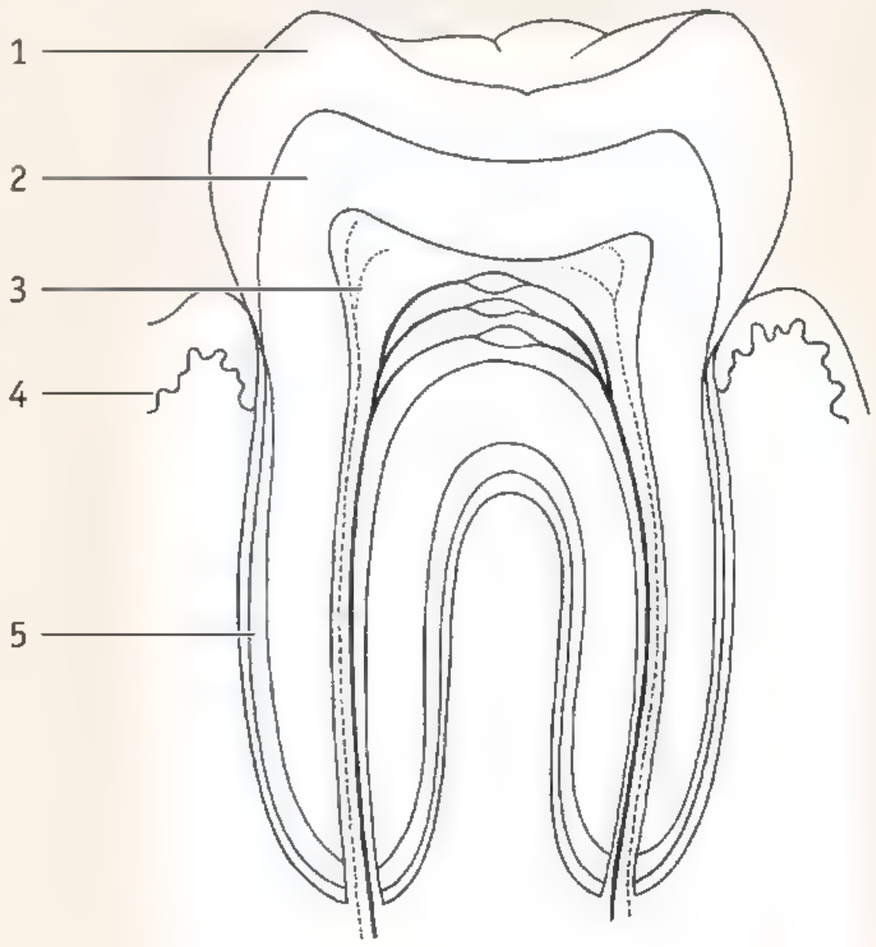
Tussen nummer ..... en nummer .....

.....

.....

▼ **Afb. 51** Het gebit van een hond.

▼ **Afb. 52** Lengtedoorsnede van een kies.




Kijk je antwoorden van opdracht 32 na.

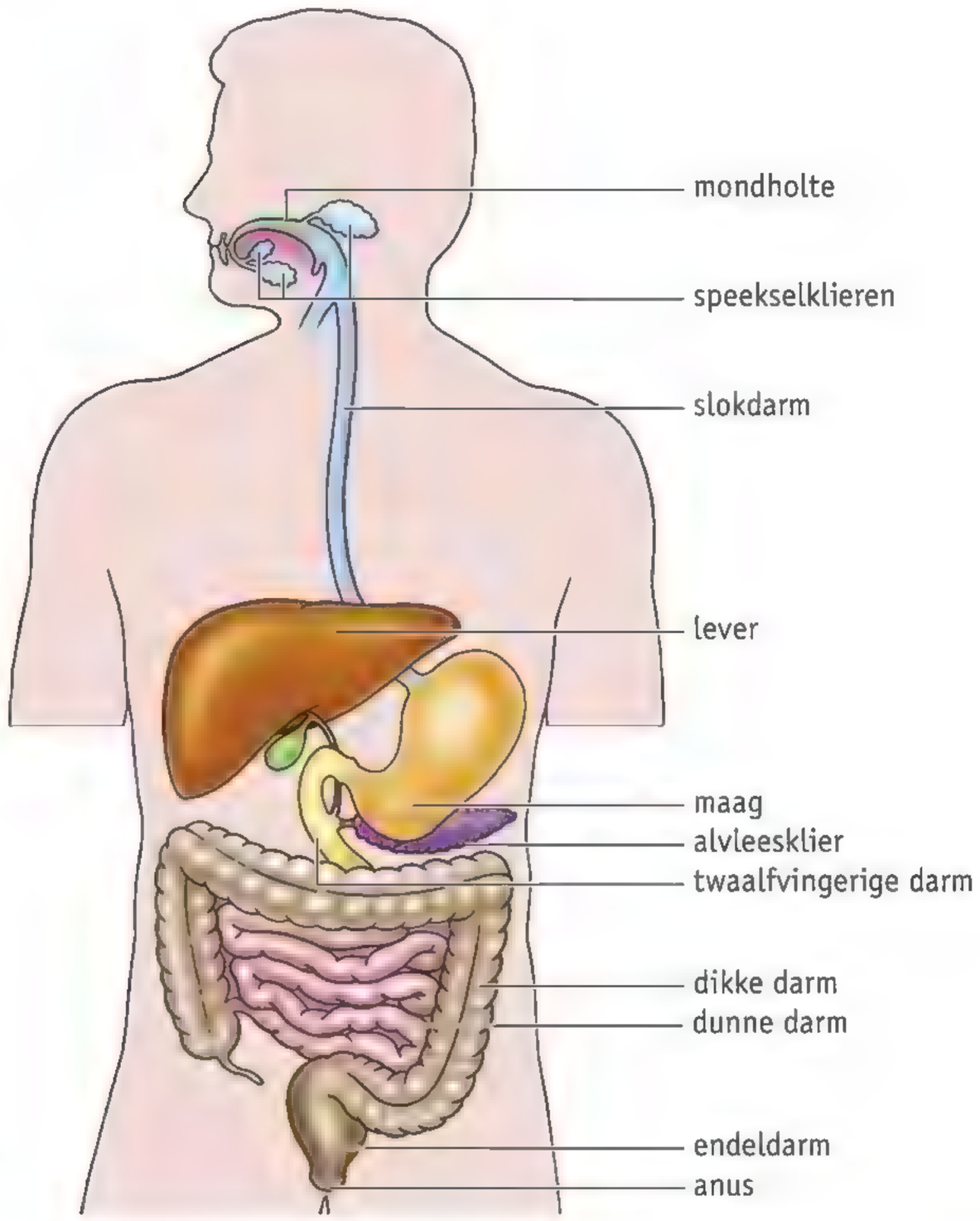
**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 5 Het verteringsstelsel

Het voedsel dat je eet, komt in het darmkanaal. In het **darmkanaal** vindt vertering plaats. Het darmkanaal hoort bij het **verteringsstelsel.** In afbeelding 53 zie je het verteringsstelsel.
De **dunne darm** is een deel van het verteringsstelsel. De verteerde voedingsstoffen gaan via de wand van de dunne darm naar het bloed. Sommige voedingsstoffen hoeven niet verteerd te worden. Ze kunnen meteen via de darmwand worden opgenomen in het bloed.

▶ **Afb. 53** Het verteringsstelsel.




## opdracht 33

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Waar vindt de vertering plaats?

In het .....

2 Wat gebeurt er in de dunne darm?

In de dunne darm .....

.....

3 Wat doet het bloed met de verteerde voedingsstoffen, denk je?

Het bloed .....

.....

## DE WEG VAN HET VOEDSEL

In de **mondholte** komt het voedsel je lichaam binnen. Het voedsel gaat via de **slokdarm** naar de **maag.** Het voedsel blijft een paar uur in de maag. Daarna komt het in de **twaalfvingerige darm.** Dit stuk darm is kort. De dunne darm is lang. Hier worden veel voedingsstoffen in het bloed opgenomen. In de **dikke darm** wordt water uit het voedsel gehaald.

Sommige delen van het voedsel verteren niet. Deze delen worden opgeslagen in de **endeldarm.** Daarna wordt het onverteerde voedsel uitgepoept. Het verteringsstelsel wordt afgesloten met de **anus.**

### opdracht 34

**In afbeelding 54 zie je het verteringsstelsel.**
Schrijf de namen van de delen achter de nummers.
Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 55.

1 = .....

2 = .....

3 = .....

4 = .....

5 = .....

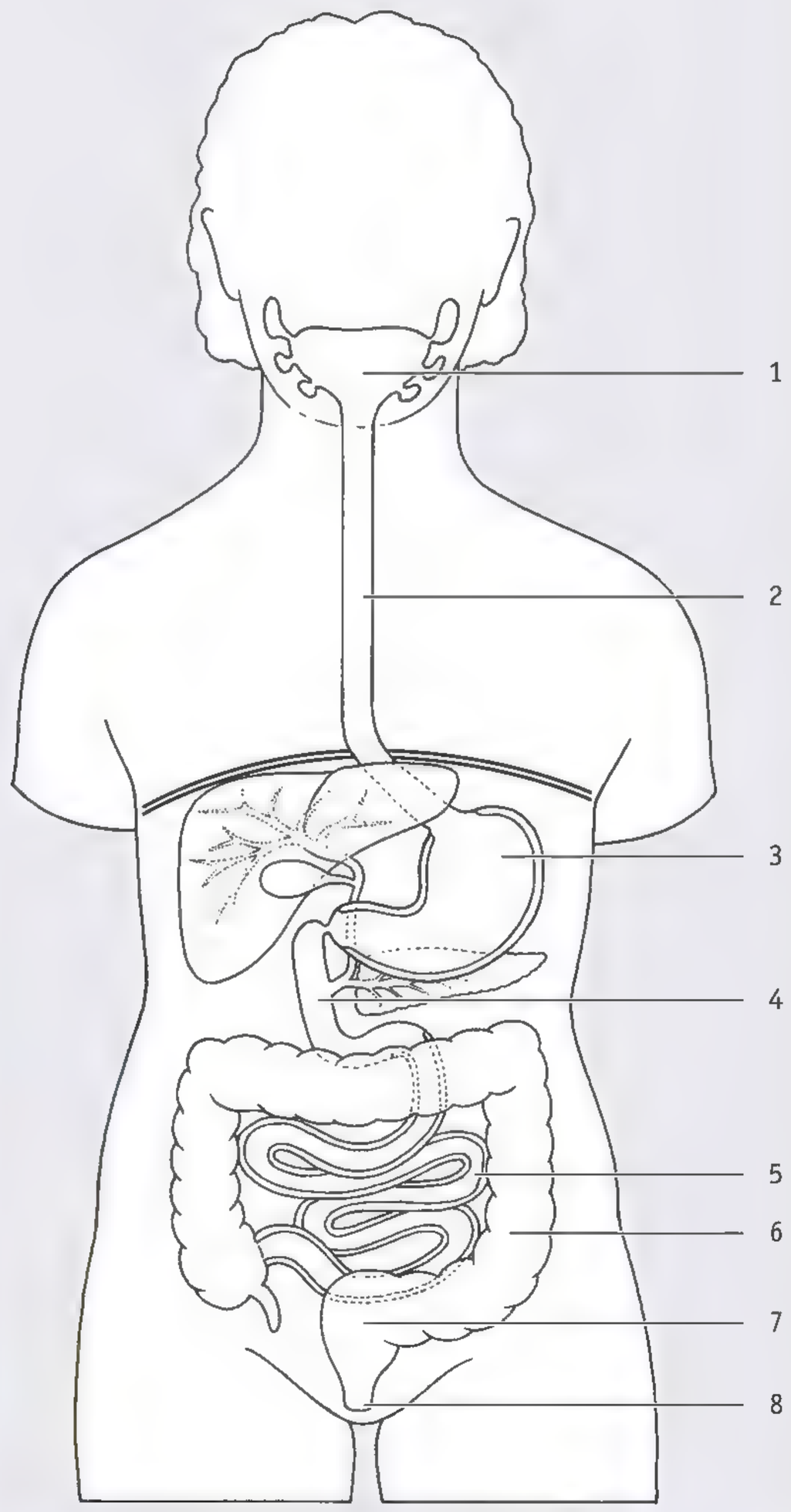
6 = .....

7 = .....

8 = .....

▼ **Afb. 55**

▼ **Afb. 54**

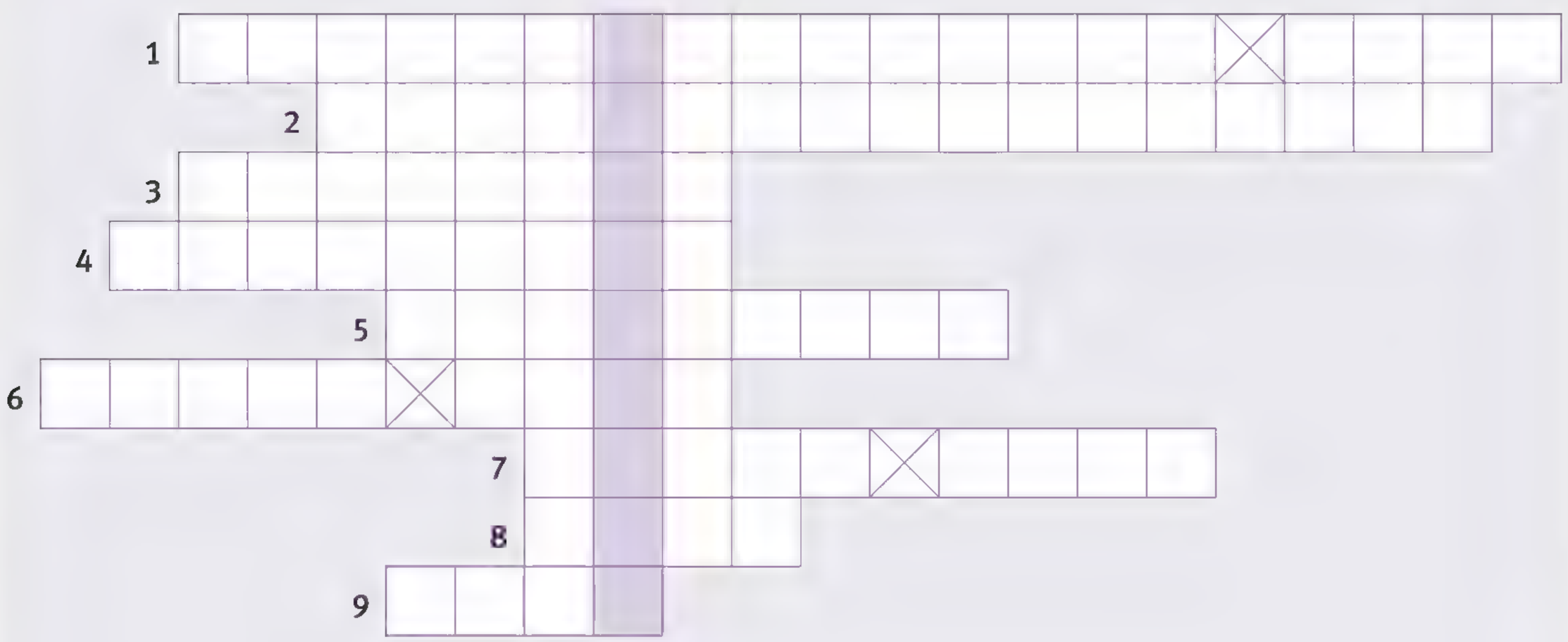


## opdracht 35

**Hierna staan negen omschrijvingen van begrippen die te maken hebben met vertering.**
Schrijf de antwoorden in de puzzel van afbeelding 56.

1 Na de maag komt het voedsel in deze korte darm.
2 Dit orgaanstelsel zorgt voor de vertering van je voedsel.
3 Door deze darm gaat het voedsel van de mondholte naar de maag.
4 Hier komt het voedsel je lichaam binnen.
5 In deze darm zitten onverteerde voedselresten voordat ze worden uitgepoept.
6 In deze darm wordt het verteerde voedsel opgenomen in het bloed.
7 In deze darm wordt water uit het voedsel gehaald.
8 Hiermee wordt het verteringsstelsel afgesloten.
9 In dit deel blijft het voedsel een paar uur opgeslagen.

▼ **Afb. 56**

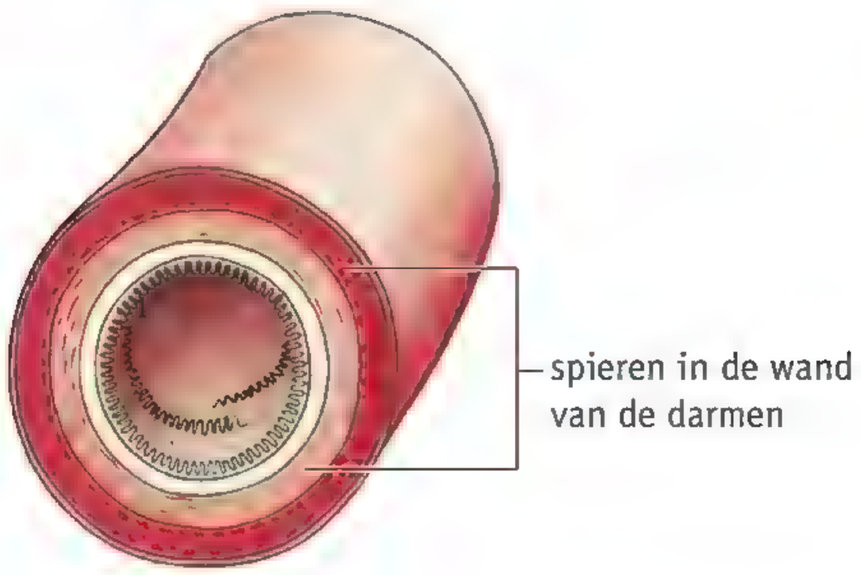



In de gekleurde vakjes staat het woord

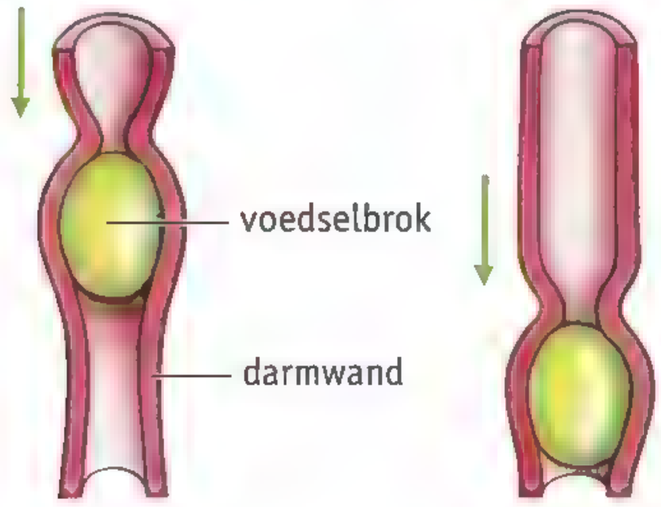
### DARMPERISTALTIEK

In het verteringsstelsel wordt het voedsel vervoerd. In afbeelding 57 zie je spieren in de wand van de darmen. In afbeelding 58 zie je dat deze spieren steeds achter een voedselbrok kunnen samenknijpen. De spieren zorgen zo voor het vervoer van de voedselbrok. Dit heet **darmperistaltiek**. Door de darmperistaltiek wordt het voedsel ook gekneed en gemengd met verteringssappen.

▼ **Afb. 57**




▼ **Afb. 58**



▼ **Afb. 59** Nabootsen peristaltische beweging.

In je voedsel zitten onverteerbare resten van planten. Deze onverteerbare resten noem je **voedingsvezel**. Door voedingsvezel verloopt de darmperistaltiek beter. Je hebt daardoor minder last van verstopping en kunt gemakkelijker poepen.

Je kunt de darmperistaltiek gemakkelijk nadoen. In afbeelding 59 zie je een fietsband met daarin een pingpongballetje. Als je achter het balletje in de band knijpt, gaat het balletje naar voren.

## opdracht 36

**Verbind de juiste blokken met elkaar. Gebruik daarbij afbeelding 59.**

| | |
|---|---|
| fietsband | darmperistaltiek |
| pingpongballetje | slokdarm |
| knijpen achter het pingpongballetje | voedsel |

## opdracht 37

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Hoe heet de beweging van de darmen waardoor voedsel wordt vervoerd?

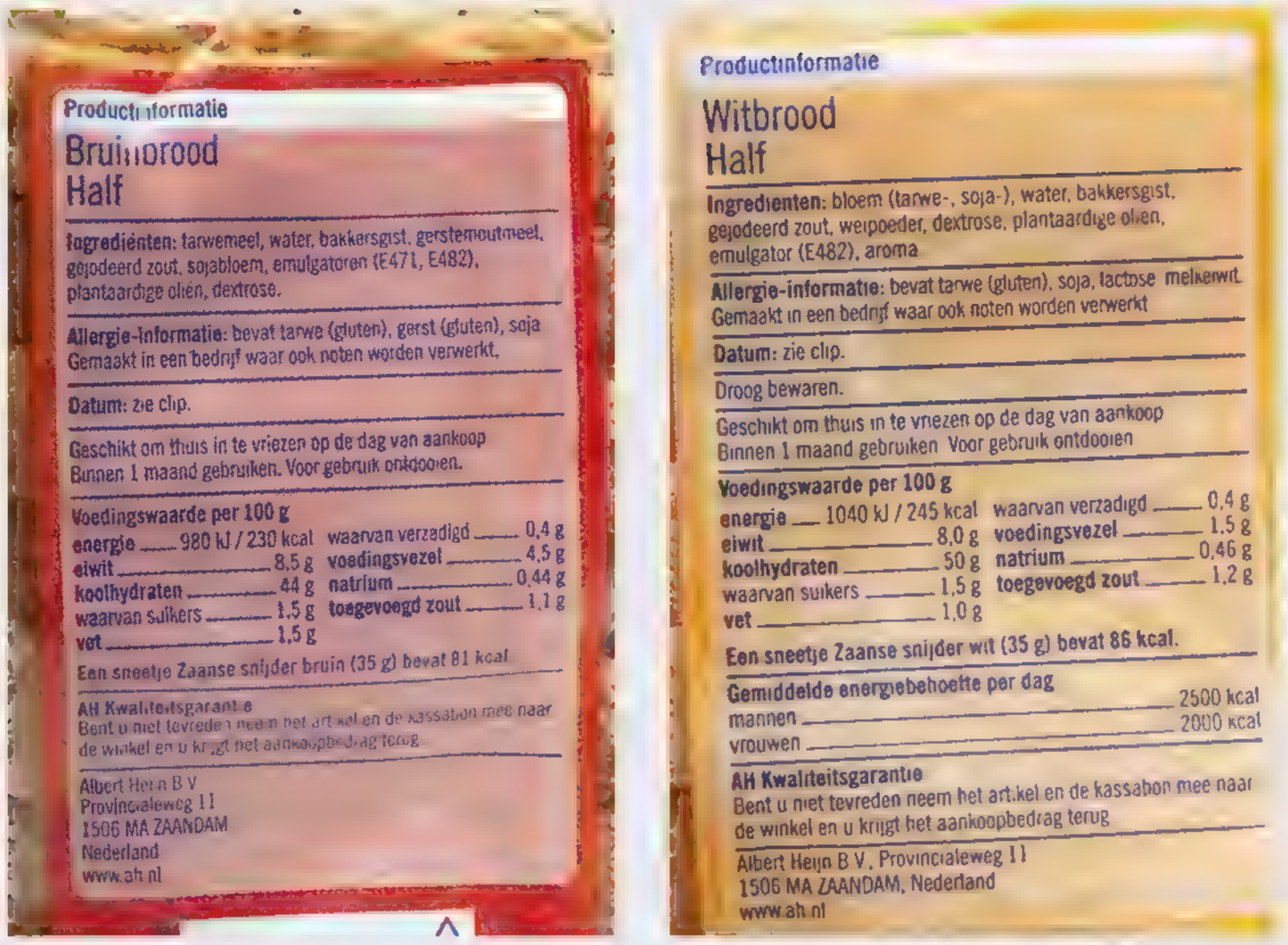
2 Noem twee functies van de darmperistaltiek.

Door de darmperistaltiek wordt het voedsel .....

Door darmperistaltiek wordt het voedsel .....

3 In afbeelding 60 zie je een verpakking van een bruin brood en een verpakking van een wit brood.
In welk brood zit de meeste voedingsvezel?

▼ **Afb. 60**




bruin brood wit brood

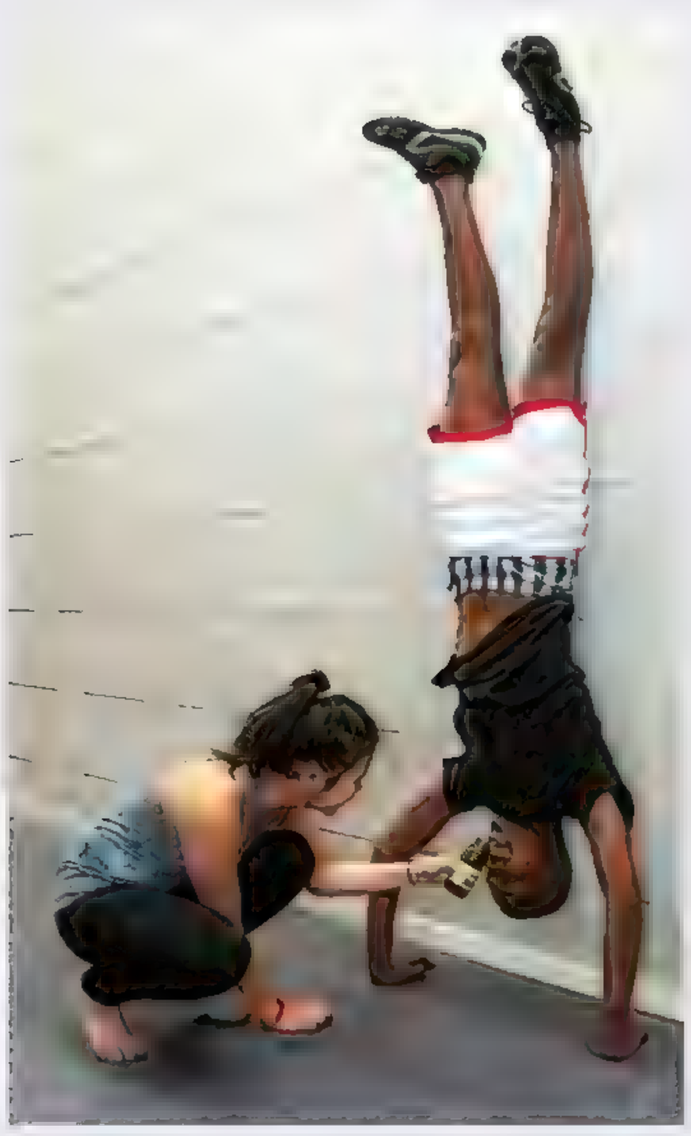
4 Welke brood kun je het best eten voor een goede darmperistaltiek, bruin of wit brood? Leg je antwoord uit.

....., want.....

5 In afbeelding 61 zie je iemand die op de kop staat.
Kan er bij deze persoon eten of drinken van de mond in de maag komen? Leg je antwoord uit.

, want

▼ **Afb. 61**



## VERTERINGSKLIEREN

De vertering gebeurt met behulp van verteringsklieren. De **verteringsklieren** maken verteringssappen. Deze **verteringssappen** zorgen voor de vertering. Er zijn vijf verteringsklieren (zie afbeelding 53 op bladzijde 103):

- de **speekselklieren** in de mondholte;
- de **maagsapklieren** in de maagwand;
- de **lever**;
- de **alvleesklier**;
- de **darmsapklieren** in de dunne darm.

### opdracht 38

**In afbeelding 62 zie je het verteringsstelsel.**
Schrijf de namen van de verteringsklieren achter de nummers.
Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 63.

1 = .....

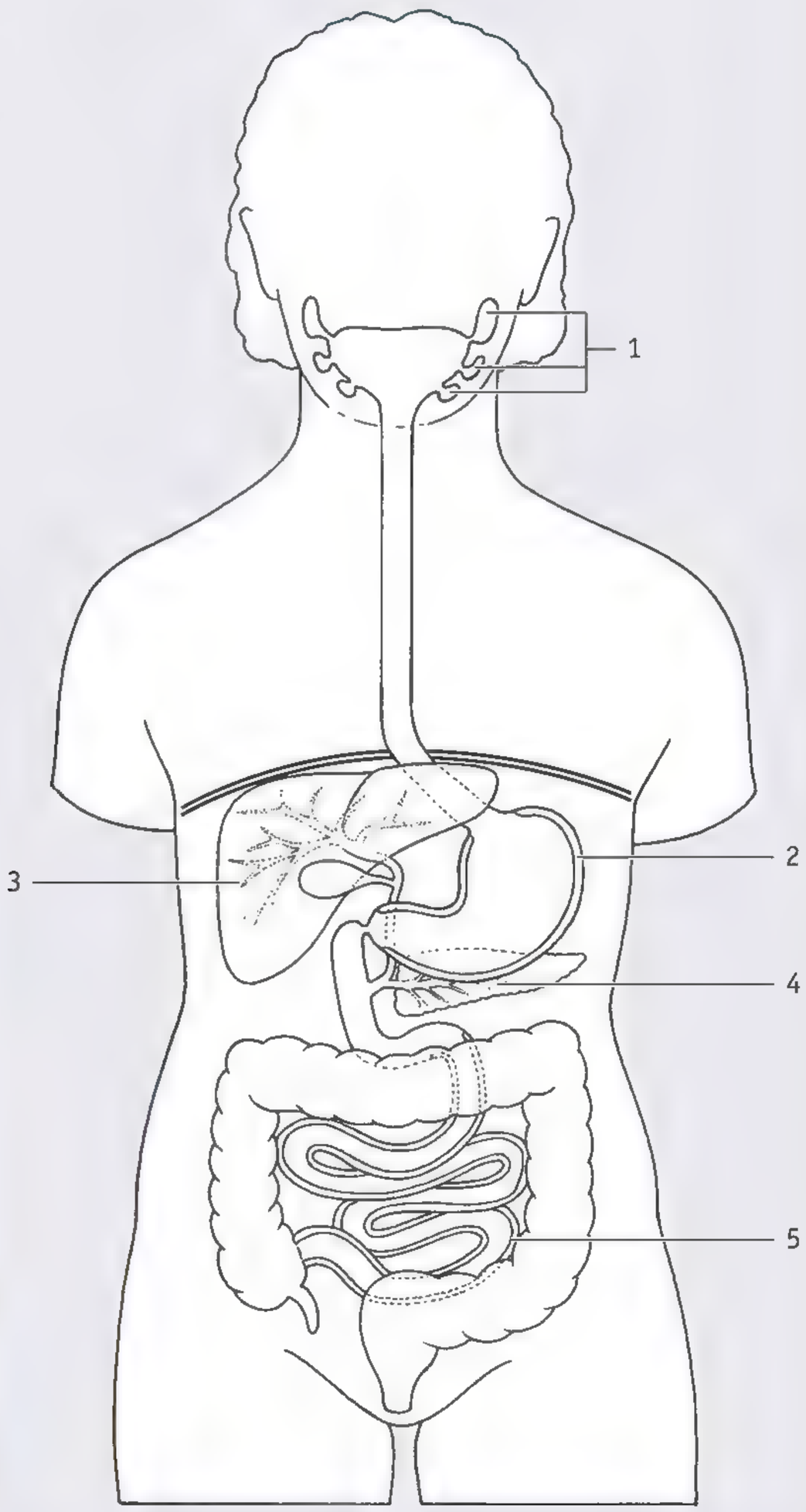
2 = .....

3 = .....

4 = .....

5 = .....

▼ **Afb. 62**




▼ **Afb. 63**

keuze-opdracht 39 practicum

## WERKING VAN SPEEKSEL

**In basisstof 2 heb je geleerd hoe je zetmeel kunt aantonen. Je weet nu dat speeksel een verteringssap is dat wordt gemaakt door speekselklieren. In dit practicum ga je onderzoeken wat de werking van speeksel is.**

**Wat heb je nodig?**
- 2 reageerbuizen
- een reageerbuisrek
- 2 etiketten
- zetmeeloplossing van 2%
- joodoplossing in een flesje met een druppelpipet
- waterbad van 37 °C

**Wat moet je doen?**
- Plak op elke reageerbuis een etiket en nummer de buizen 1 en 2.
- Vul beide reageerbuizen tot ongeveer 1,5 cm met een zetmeeloplossing.
- Verzamel speeksel in je mond. Spuug het speeksel in reageerbuis 1 tot 3 cm hoogte. Schud de buis.
- Doe in buis 2 water tot 3 cm hoogte. Schud de buis.
- Zet beide buizen in het waterbad. Laat de buisjes hier vijftien minuten staan. Zorg ervoor dat de buisjes zachtjes blijven bewegen.
- Haal de buisjes uit het waterbad en zet ze in een reageerbuisrekje voor je op tafel.
- Doe in beide reageerbuizen vijf druppels joodoplossing.
- Schud de buizen.

**Wat neem je waar?**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat is de kleur van de vloeistof in buis 1 (zetmeel en speeksel) met joodoplossing?

2 Wat is de kleur van de vloeistof in buis 2 (zetmeel en water) met joodoplossing?

**Welke conclusie kun je trekken?**

3 Is in buis 1 zetmeel aanwezig?

4 Is in buis 2 zetmeel aanwezig?

5 Je weet dat speeksel een verteringssap is.
Wat heeft het speeksel met het zetmeel gedaan, denk je? Leg je antwoord uit.

Speeksel

## om te onthouden

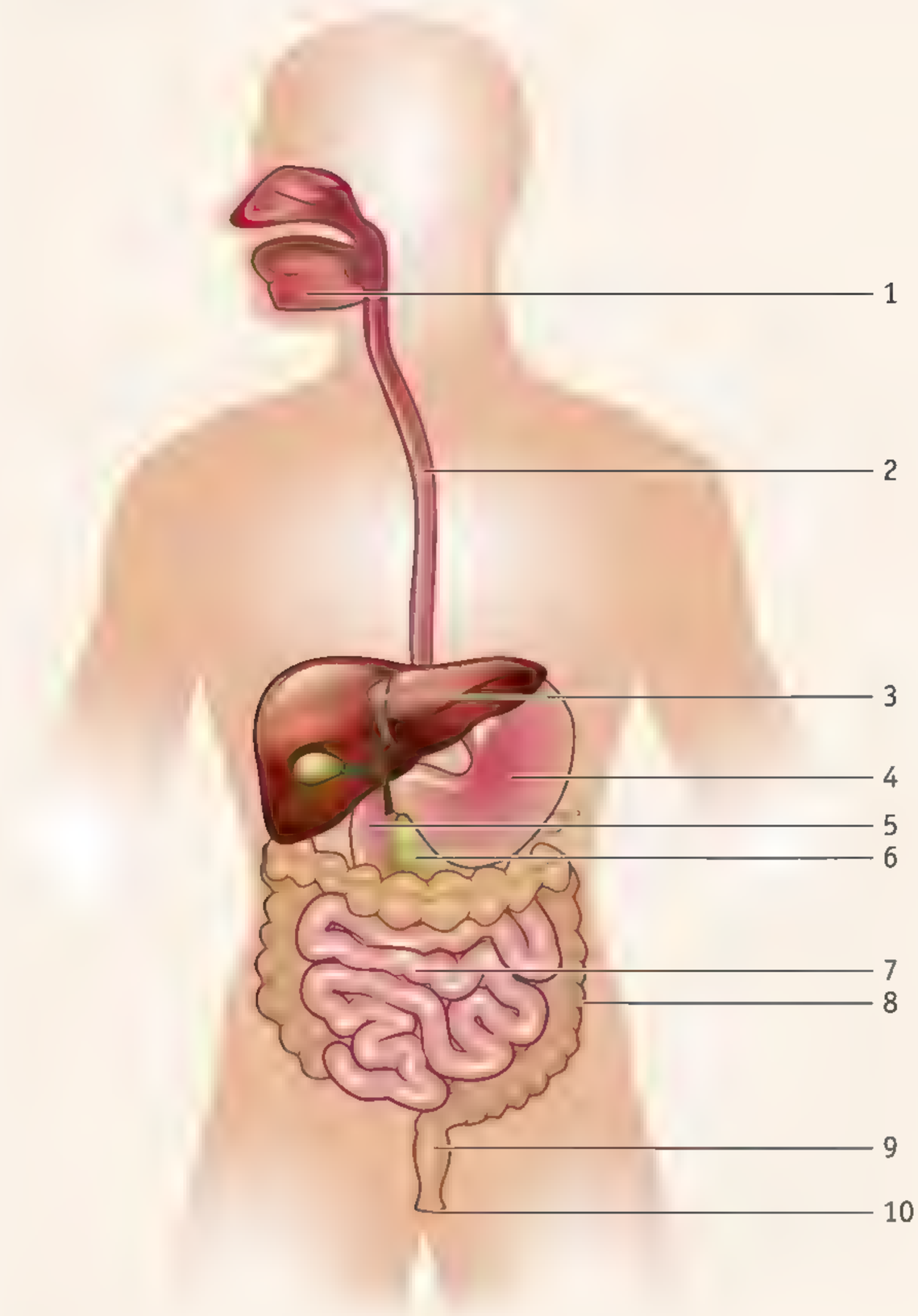
- **Het verteringsstelsel zorgt voor de vertering van voedsel.**
  - Het verteerde voedsel komt door de wand van de dunne darm in het bloed terecht.
- **Het voedsel gaat langs deze delen van het verteringsstelsel:**
  - mondholte;
  - slokdarm;
  - maag: opslagplaats van voedsel;
  - twaalfvingerige darm;
  - dunne darm;
  - dikke darm: hier wordt water uit het voedsel gehaald;
  - endeldarm: opslagplaats van onverteerd voedsel. De endeldarm wordt afgesloten door de anus.
- **Darmperistaltiek.**
  - De spieren in de wand van de darmen knijpen samen.
  - Het voedsel wordt zo door de darmen vervoerd.
  - Het voedsel wordt zo gekneed en gemengd met verteringssappen.
  - Door voedingsvezel verloopt de darmperistaltiek beter.
- **Deze verteringsklieren zorgen met behulp van verteringssappen voor de vertering:**
  - speekselklieren;
  - maagsapklieren;
  - lever;
  - alvleesklier;
  - darmsapklieren.

## opdracht 40 test jezelf

**Beantwoord de vragen 1 tot en met 10 met behulp van afbeelding 64.**

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is de mondholte aangegeven met nummer 1? | ☐ | ☐ |
| 2 | Wijst nummer 9 de anus aan? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is de alvleesklier aangegeven met nummer 6? | ☐ | ☐ |
| 4 | Komen in nummer 2 peristaltische bewegingen voor? | ☐ | ☐ |
| 5 | Wijst nummer 4 de maag aan? | ☐ | ☐ |
| 6 | Worden in nummer 10 voedingsstoffen in het bloed opgenomen? | ☐ | ☐ |
| 7 | Komt het voedsel eerst in nummer 7 en dan in nummer 8? | ☐ | ☐ |
| 8 | Wijst nummer 5 de dunne darm aan? | ☐ | ☐ |
| 9 | Worden in nummer 9 onverteerde voedingsstoffen bewaard? | ☐ | ☐ |
| 10 | Wordt in nummer 4 het voedsel een paar uur bewaard? | ☐ | ☐ |

▼ **Afb. 64**




**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

**11** In afbeelding 64 bevinden zich in de buurt van nummer 1 ook verteringsklieren.
Hoe heten deze verteringsklieren?

- ☐ A Alvleesklier.
- ☐ B Lever.
- ☐ C Speekselklieren.

**12** In afbeelding 65 zie je schematisch het verteringsstelsel van een paard.
Welk orgaan is aangegeven met nummer 1?

- ☐ A De dunne darm.
- ☐ B De lever.
- ☐ C De maag.

▼ **Afb. 65** Het verteringsstelsel van een paard.

**Beantwoord de volgende vragen.**

**13** Welk orgaan is in afbeelding 65 aangegeven met nummer 2? En wat is de taak van dat orgaan?

Dit orgaan is .....

De taak van dit orgaan is .....

**14** Als het paard diarree heeft, werkt een van de organen van het verteringsstelsel niet goed.
Leg uit welk orgaan dan niet goed werkt.

.....

**15** Verteringsklieren maken verteringssappen.
Door welke beweging worden verteringssappen met het voedsel gemengd?

.....

Waarvoor zorgt deze beweging nog meer?

.....

Kijk je antwoorden van opdracht 40 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

*Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.*

**VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES**

- *Je hebt geleerd dat je op verpakkingen van voedingsmiddelen kunt lezen welke voedingsstoffen erin zitten.*
- *Je hebt geleerd hoe je zetmeel kunt aantonen in voedingsmiddelen.*

*Hierover staan geen vragen in de toets.*

*Dit thema gaat verder met de extra basisstof en de verrijkingsstof.*
*Je docent vertelt je wat je verder moet doen.*

# 6 Energie

Je lichaam gebruikt een groot deel van je voedsel als brandstoffen. Uit dit deel van je voedsel haalt je lichaam de energie die het nodig heeft. De maat om energie aan te geven, is de **joule** (afgekort J). Een kilojoule (kJ) is 1000 joule. Een oude eenheid die nog steeds wordt gebruikt, is de **calorie** (cal). Een kilocalorie (kcal) is 4,2 kJ.

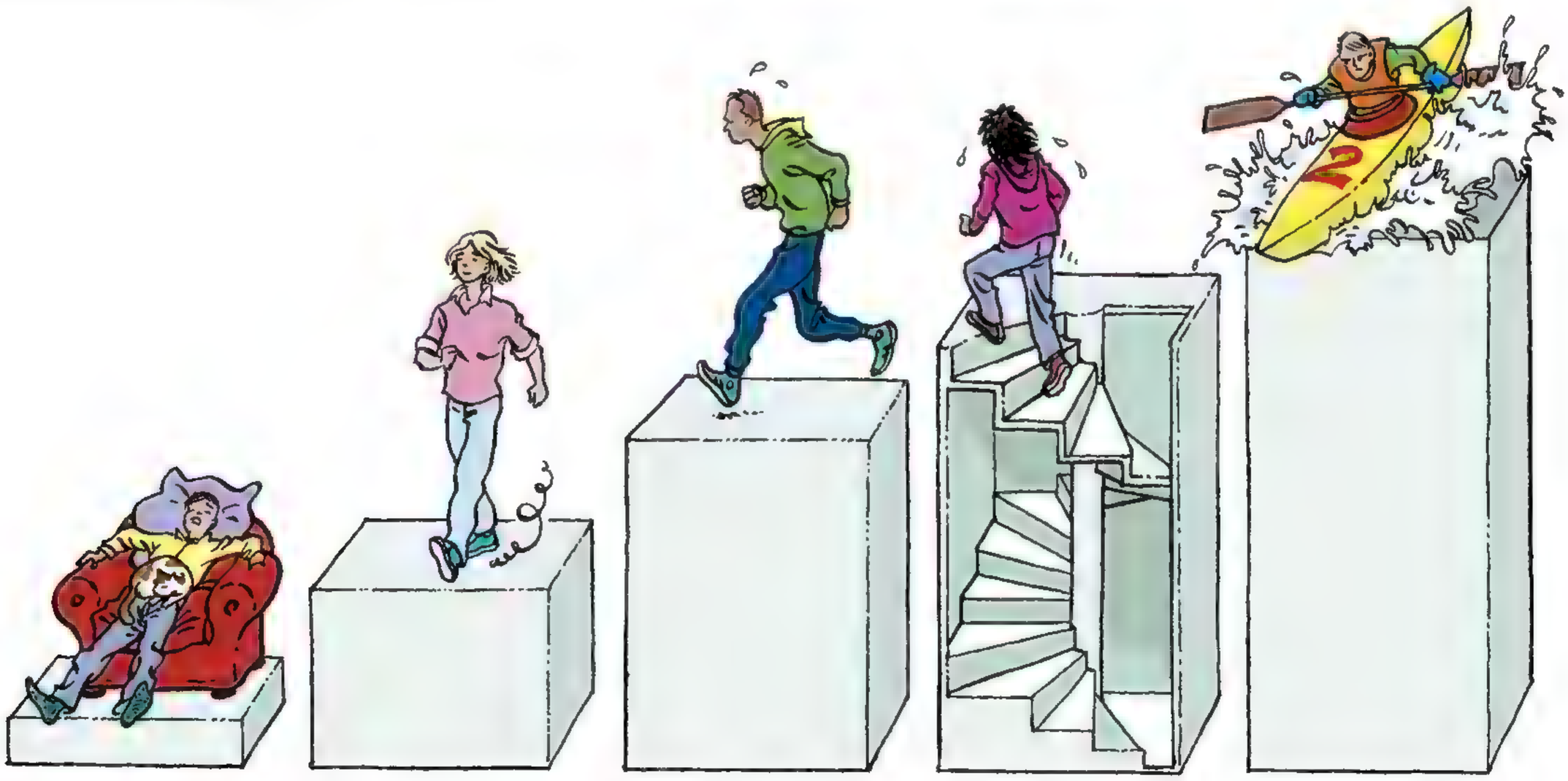
## ENERGIEBEHOEFTE

Hoeveel energie een persoon per dag nodig heeft, hangt af van verschillende dingen, zoals het geslacht (of je een jongen of een meisje bent), de leeftijd, de lichaamsgrootte en de lichamelijke inspanning (hoeveel beweging je lichaam krijgt).
Jongens (mannen) hebben in het algemeen meer energie nodig dan meisjes (vrouwen). Zolang je in de groei bent, heb je meer energie nodig. Een groot lichaam heeft meer energie nodig dan een klein lichaam. Bij grote lichamelijke inspanning (bijvoorbeeld sporten) heb je meer energie nodig dan wanneer je slaapt.
Ook het soort werk dat je doet, is van invloed op de hoeveelheid energie die je nodig hebt. Iemand die zwaar lichamelijk werk doet, heeft meer energie nodig dan iemand met een kantoorbaan. Ouderen hebben vaak weer minder energie nodig. In tabel 2 zie je hoeveel energie mensen van verschillende leeftijden gemiddeld nodig hebben. In afbeelding 66 zie je hoeveel energie je ongeveer nodig hebt voor verschillende activiteiten. Je ziet dat je ook in rust energie nodig hebt.

▼ **Tabel 2** Gemiddelde energiebehoefte (in kJ per dag).

| | Per dag |
|---|---|
| **Jongens 14–18 jaar** | |
| met een weinig actieve leefstijl | 12 100 kJ (= 2881 kcal) |
| met een actieve leefstijl | 13 800 kJ (= 3286 kcal) |
| **Meisjes 14–18 jaar** | |
| met een weinig actieve leefstijl | 9200 kJ (= 2190 kcal) |
| met een actieve leefstijl | 10 500 kJ (= 2500 kcal) |
| **Mannen 31–50 jaar** | |
| lichte arbeid | 10 500 kJ (= 2500 kcal) |
| zware arbeid | 12 100 kJ (= 2881 kcal) |
| **Vrouwen 31–50 jaar** | |
| lichte arbeid | 8400 kJ (= 2000 kcal) |
| zware arbeid | 9500 kJ (= 2262 kcal) |

▼ **Afb. 66** Energiebehoefte bij verschillende activiteiten.



slapen: 5 kJ per minuut
lopen: 18 kJ per minuut
joggen: 30 kJ per minuut
traplopen: 46 kJ per minuut
wedstrijdroeien: 54 kJ per minuut

## opdracht 41

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wie heeft meer energie in zijn voedsel nodig: een jongen van 14 jaar of een man van 70 jaar? Leg je antwoord uit.

_____ , want _____

_____

_____

2 Van twee even grote en even oude personen is de een bouwvakker en werkt de ander op kantoor (zie afbeelding 67).
Welke persoon zal waarschijnlijk meer energie nodig hebben? Leg je antwoord uit.

_____

_____

_____

▼ **Afb. 67** Aan de slag.

3 De lichamelijke inspanning heeft invloed op de hoeveelheid energie die iemand nodig heeft.
Noem drie andere dingen die ook invloed hebben op hoeveel energie iemand nodig heeft.

– _____

– _____

**Beantwoord de vragen 4 en 5 met behulp van afbeelding 66.**

4 Hoeveel kJ energie is nodig voor twee minuten traplopen? Geef bij je antwoord een berekening.

_____

5 Hoeveel kJ energie is nodig voor acht uur slapen? Geef bij je antwoord een berekening.

_____

## opdracht 42

**Veel mensen hebben een favoriet tussendoortje, bijvoorbeeld een reep ontbijtkoek of een pakje Sultana.**
In deze opdracht ga je bekijken hoeveel energie er in je favoriete tussendoortje zit en hoelang je op die hoeveelheid energie kunt traplopen.

▼ **Afb. 68**

– Bekijk het etiket van je favoriete tussendoortje en schrijf op hoeveel energie het bevat.

– Hoeveel energie kost één minuut traplopen? Je kunt dit opzoeken in afbeelding 66.

  Eén minuut traplopen kost ..... kJ energie.

– Reken uit hoelang je kunt traplopen met de energie uit je favoriete tussendoortje.
  Schrijf de berekening op.

## om te onthouden

- **Een groot deel van je voedsel wordt gebruikt als brandstof.**
  - Door verbranding komt de energie vrij die het lichaam nodig heeft.
  - De hoeveelheid energie meet je in joule (J) of calorie (cal).
- **Hoeveel energie een persoon nodig heeft, hangt af van:**
  - geslacht;
  - leeftijd;
  - lichaamsgrootte;
  - lichamelijke inspanning.

## opdracht 43 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Wordt een groot deel van je voedsel gebruikt als brandstof? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is joule de maat om energie aan te geven? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is een kilojoule (kJ) gelijk aan 100 joule? | ☐ | ☐ |
| 4 | Heeft een bouwvakker minder energie nodig dan een kantoormedewerker? | ☐ | ☐ |
| 5 | Heeft een jongere meer energie nodig dan een bejaarde? | ☐ | ☐ |
| 6 | Hebben mannen evenveel energie nodig als vrouwen? | ☐ | ☐ |
| 7 | Heb je ook energie nodig als je slaapt? | ☐ | ☐ |

▼ **Afb. 69**

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

8 In afbeelding 69 zie je Samir en Koen. Ze spelen beachvolleybal en doen mee aan een toernooi. Hun vriendinnen zitten langs de kant en moedigen hen aan. Na deze wedstrijd staat er een wedstrijd tussen twee damesteams op het programma.
Wie hebben er op het moment dat de foto genomen is meer energie nodig, Samir en Koen of hun vriendinnen die langs de kant zitten? Of hebben ze evenveel energie nodig?

☐ A Samir en Koen hebben meer energie nodig.

☐ B Hun vriendinnen hebben meer energie nodig.

☐ C Samir en Koen hebben evenveel energie nodig als hun vriendinnen.

**Beantwoord de volgende vragen.**

**9** De vriendinnen van Koen en Samir zijn even groot als Samir en Koen en ze zijn even oud als de jongens. Wie hebben er gemiddeld meer energie nodig, Koen en Samir of hun vriendinnen? Leg je antwoord uit.

..... hebben gemiddeld meer energie nodig, omdat .....

.....

**10** Leg uit dat een bejaarde minder energie nodig heeft dan een puber.

.....

▼ **Afb. 70** Hoeveelheid energie in een Mars.

**11** In afbeelding 70 zie je het etiket van een Mars.
Hoeveel energie zit er in een Mars?

.....

**12** Voor één minuut traplopen heb je 46 kJ energie nodig.
Hoelang kun je traplopen met de energie die één Mars bevat?

$$\frac{\text{kJ}}{\text{kJ per minuut}} = \text{.....}\ \text{minuten}$$

Kijk je antwoorden van opdracht 43 na.

**Vul in:**

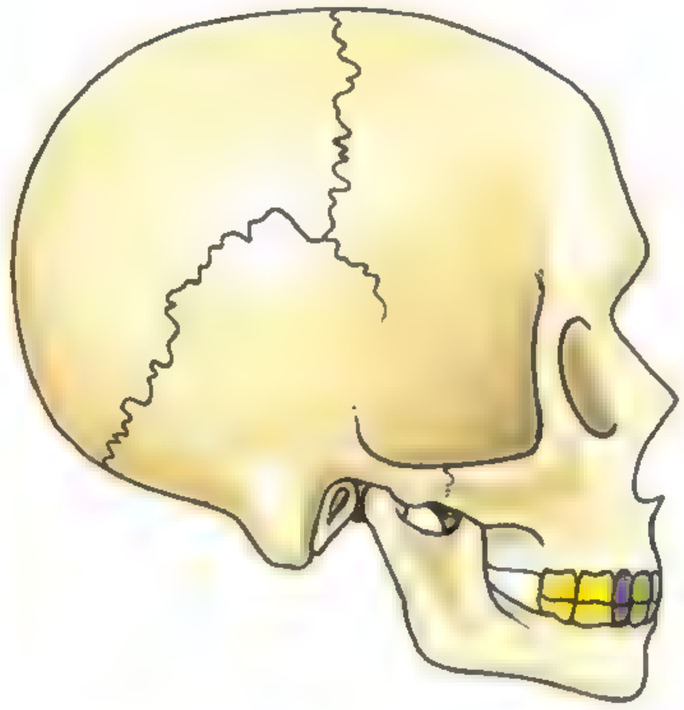
Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 7 Melkgebit en blijvend gebit

Een pasgeboren baby heeft nog geen gebit. Als een baby 6 maanden oud is, komen de eerste tanden. Dat zie je in afbeelding 71. Dit zijn de tanden van het **melkgebit.** In afbeelding 72 zie je een melkgebit. Meestal is het melkgebit compleet als een peuter ongeveer 2,5 jaar is.

▼ **Afb. 71** De eerste tanden van een baby.

▼ **Afb. 72** Melkgebit (zijaanzicht).



**opdracht 44**

Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 72.

1 Welke kleur hebben de kiezen van afbeelding 72?

De kiezen zijn _____

2 Hoeveel kiezen zitten er in totaal in een melkgebit?

Kiezen: _____

3 Hoeveel hoektanden zitten er in totaal in een melkgebit?

Hoektanden: _____

4 Hoeveel snijtanden zitten er in totaal in een melkgebit?

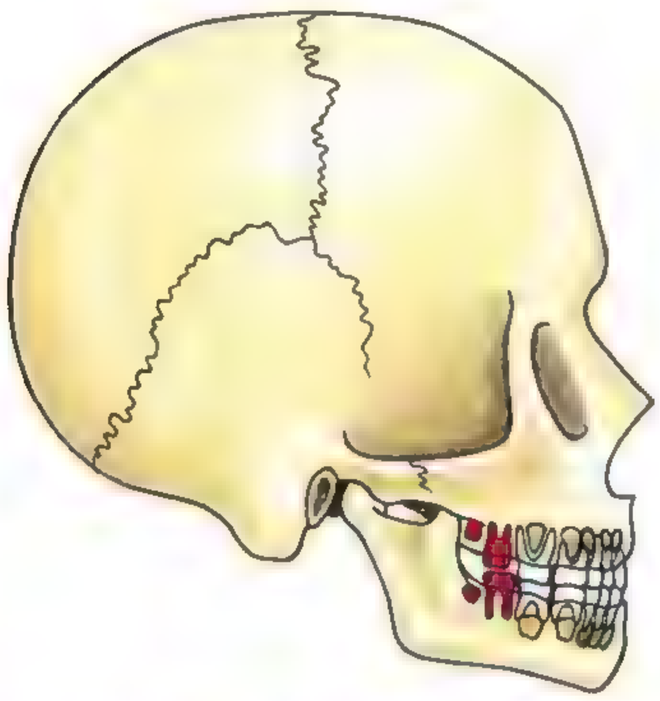
Snijtanden: _____

### BLIJVEND GEBIT

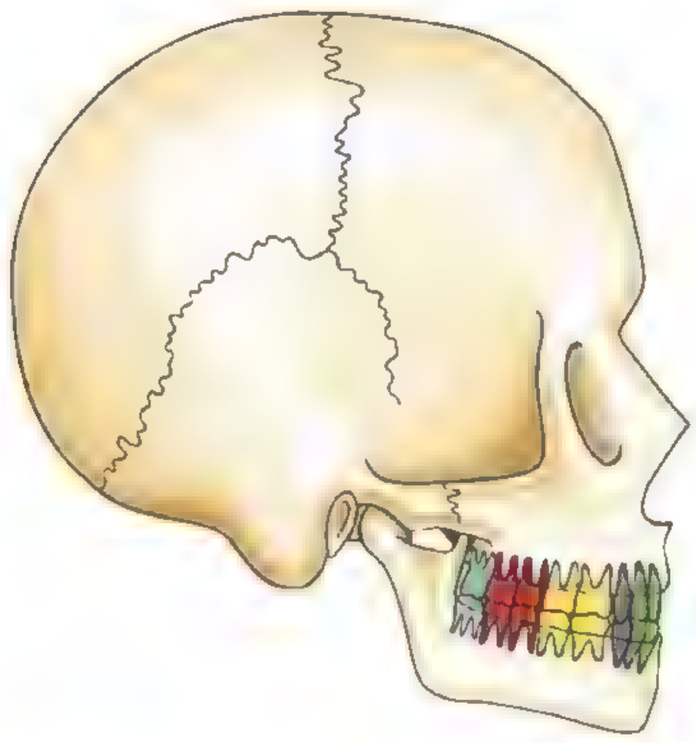
Als een kind ongeveer 6 jaar is, gaat het **wisselen.** Dat zie je in afbeelding 73. De tanden en kiezen van het melkgebit worden dan vervangen. Er komen grotere tanden en kiezen voor in de plaats. Er komen ook kiezen bij. Dat zie je in het **blijvend gebit** van afbeelding 74.

De beide achterste kiezen zijn blauw gekleurd. Dit zijn de **verstandskiezen.** Die krijg je pas op latere leeftijd. Niet alle mensen krijgen alle vier de verstandskiezen. Sommige mensen krijgen ze helemaal niet.

▼ **Afb. 73** Wisselen (het melkgebit verandert in een blijvend gebit).



▼ **Afb. 74** Blijvend gebit.

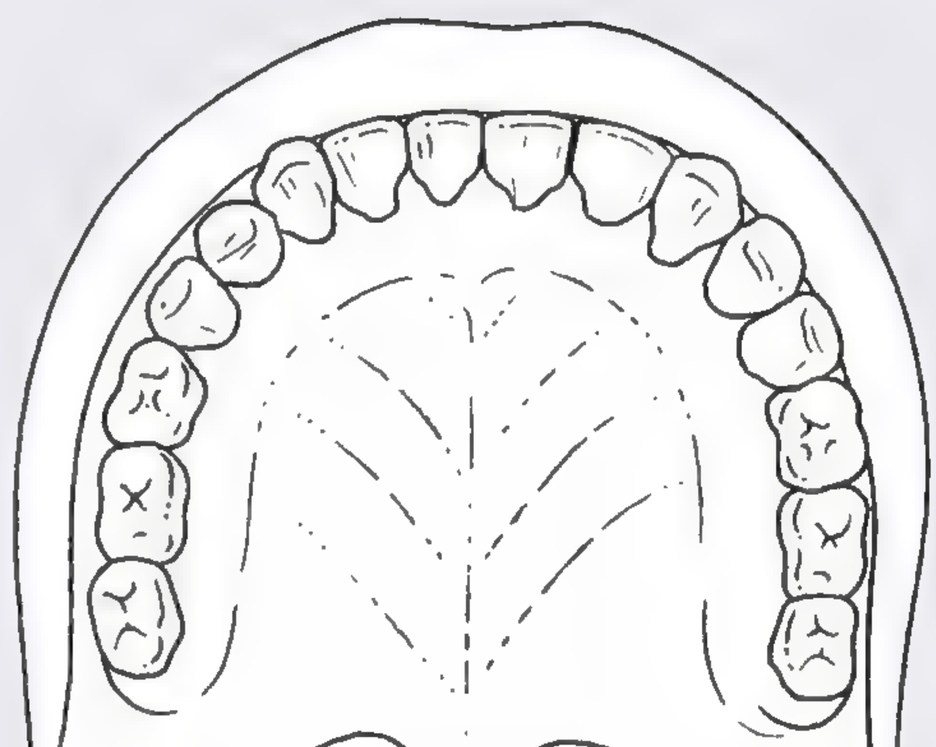


## opdracht 45

**In afbeelding 75 zie je een compleet blijvend gebit.**

- Kleur de snijtanden *geel*.
- Kleur de hoektanden *rood*.
- Kleur de kiezen *blauw*.
- Kleur de verstandskiezen *groen*.

▼ **Afb. 75**



## opdracht 46

**Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 75.**

1 Hoeveel kiezen zitten er in een compleet blijvend gebit?

Kiezen: .....

2 Hoeveel hoektanden zitten er in een compleet blijvend gebit?

Hoektanden: .....

3 Hoeveel snijtanden zitten er in een compleet blijvend gebit?

Snijtanden: .....

4 Krijgen alle mensen verstandskiezen?

.....

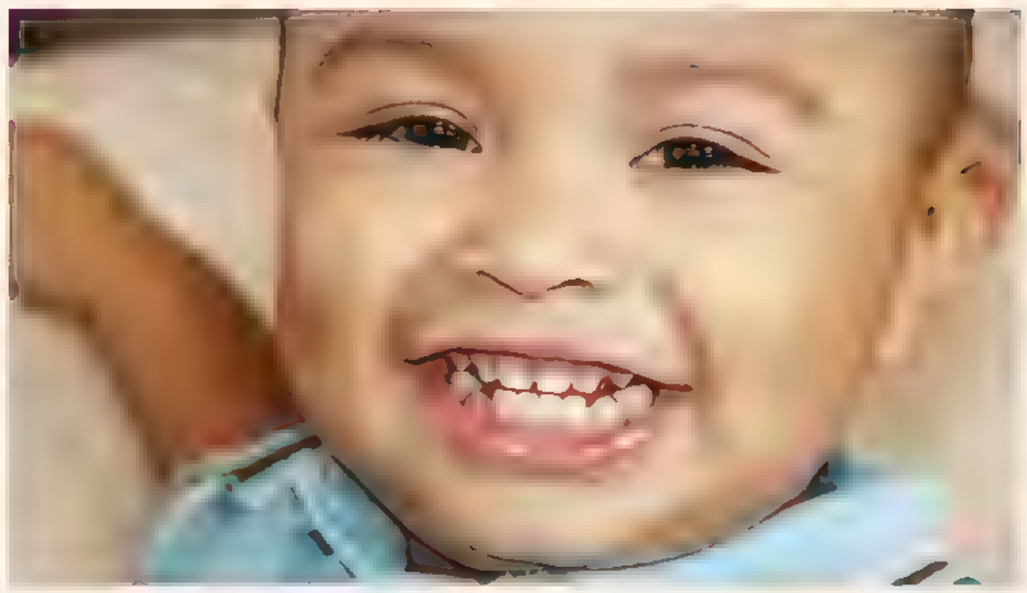
## om te onthouden

- **Melkgebit.**
  - Ontstaat tussen 6 maanden en 2,5 jaar.
  - Een compleet melkgebit heeft 8 snijtanden, 4 hoektanden en 8 kiezen.
- **Wisselen.**
  - Vanaf ongeveer 6 jaar wordt het melkgebit vervangen door het blijvend gebit.
- **Blijvend gebit.**
  - Een compleet blijvend gebit heeft 8 snijtanden, 4 hoektanden en 20 kiezen waarvan 4 verstandskiezen.
  - Verstandskiezen krijg je op latere leeftijd. Sommige mensen krijgen helemaal geen verstandskiezen, of maar een deel van de verstandskiezen.

## opdracht 47 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Ontstaat het melkgebit vanaf 6 maanden? | ☐ | ☐ |
| 2 | Heeft een compleet melkgebit 6 hoektanden? | ☐ | ☐ |
| 3 | Heeft een compleet melkgebit 20 kiezen? | ☐ | ☐ |
| 4 | Heeft een compleet melkgebit 8 snijtanden? | ☐ | ☐ |
| 5 | In afbeelding 76 zie je een peuter. Horen de tanden van deze peuter bij het melkgebit? | ☐ | ☐ |
| 6 | Wordt het melkgebit vervangen door een blijvend gebit? | ☐ | ☐ |
| 7 | Ontstaat na het wisselen een melkgebit? | ☐ | ☐ |
| 8 | Heeft een compleet blijvend gebit 4 snijtanden? | ☐ | ☐ |
| 9 | Heeft een compleet blijvend gebit 20 kiezen? | ☐ | ☐ |
| 10 | Komen bij alle mensen verstandskiezen door? | ☐ | ☐ |

▼ **Afb. 76**



▼ **Afb. 77** Een getrokken kies.

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

**11** Bij sommige mensen is niet voldoende ruimte in de kaak voor alle kiezen van het blijvend gebit. Soms wordt dan een kies getrokken. In afbeelding 77 zie je zo'n kies.
Hoeveel kiezen kan de persoon waarbij deze kies is getrokken nu nog in zijn kaak hebben?

☐ A 7 kiezen.

☐ B 15 kiezen.

☐ C 19 kiezen.

**12** Hoeveel hoektanden heeft een volledig blijvend gebit?

☐ A 2.

☐ B 4.

☐ C 8.

**Beantwoord de volgende vragen.**

**13** Marie is 6 jaar. Haar tanden beginnen te wisselen. Ze heeft al twee snijtanden en één hoektand uit haar kaak gehaald.
Hoeveel melktanden heeft Marie nog in haar kaak?

**14** Hoeveel hoektanden heeft Marie nog in haar melkgebit?

**15** Wat gebeurt er wanneer het gebit van een kind aan het wisselen is?

Kijk je antwoorden van opdracht 47 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

*Je hebt nu de extra basisstof van dit thema gemaakt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je kunt nu nog de verrijkingsstof maken.*

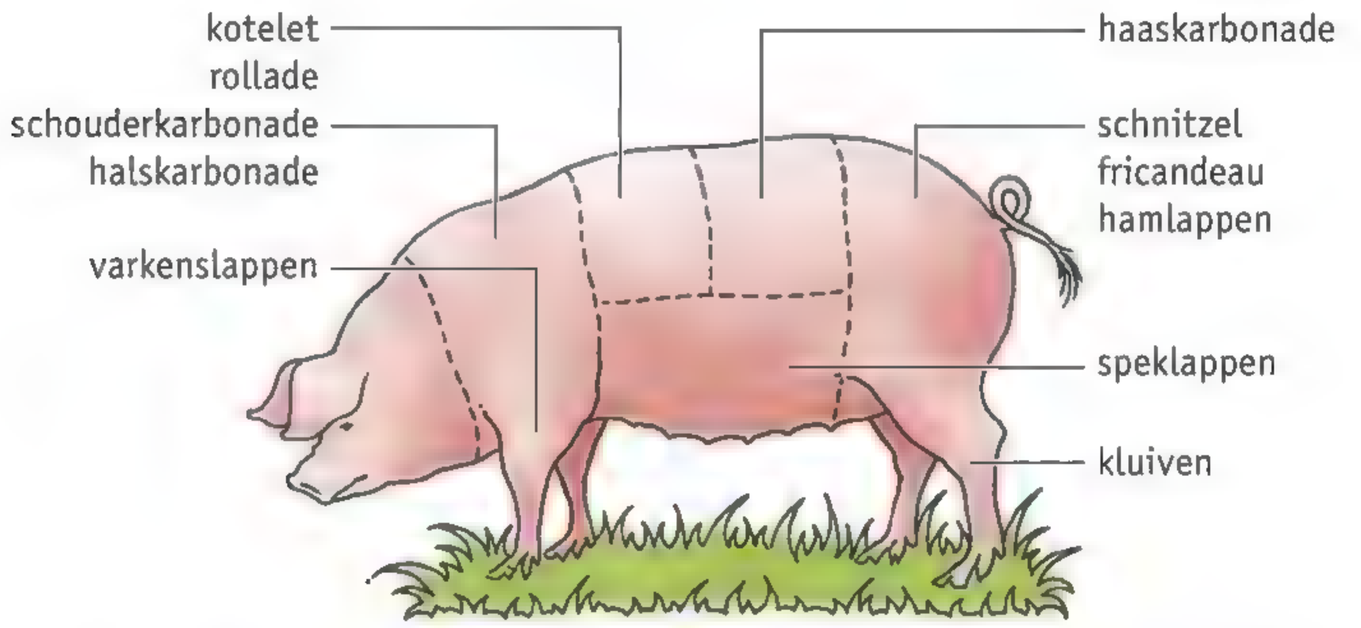
De verrijkingsstof kun je doen als je tijd over hebt. In dit thema bestaat de verrijkingsstof uit drie onderdelen. Je docent vertelt je welke onderdelen je kunt doen.

# 1 Wat eet je van een dier?

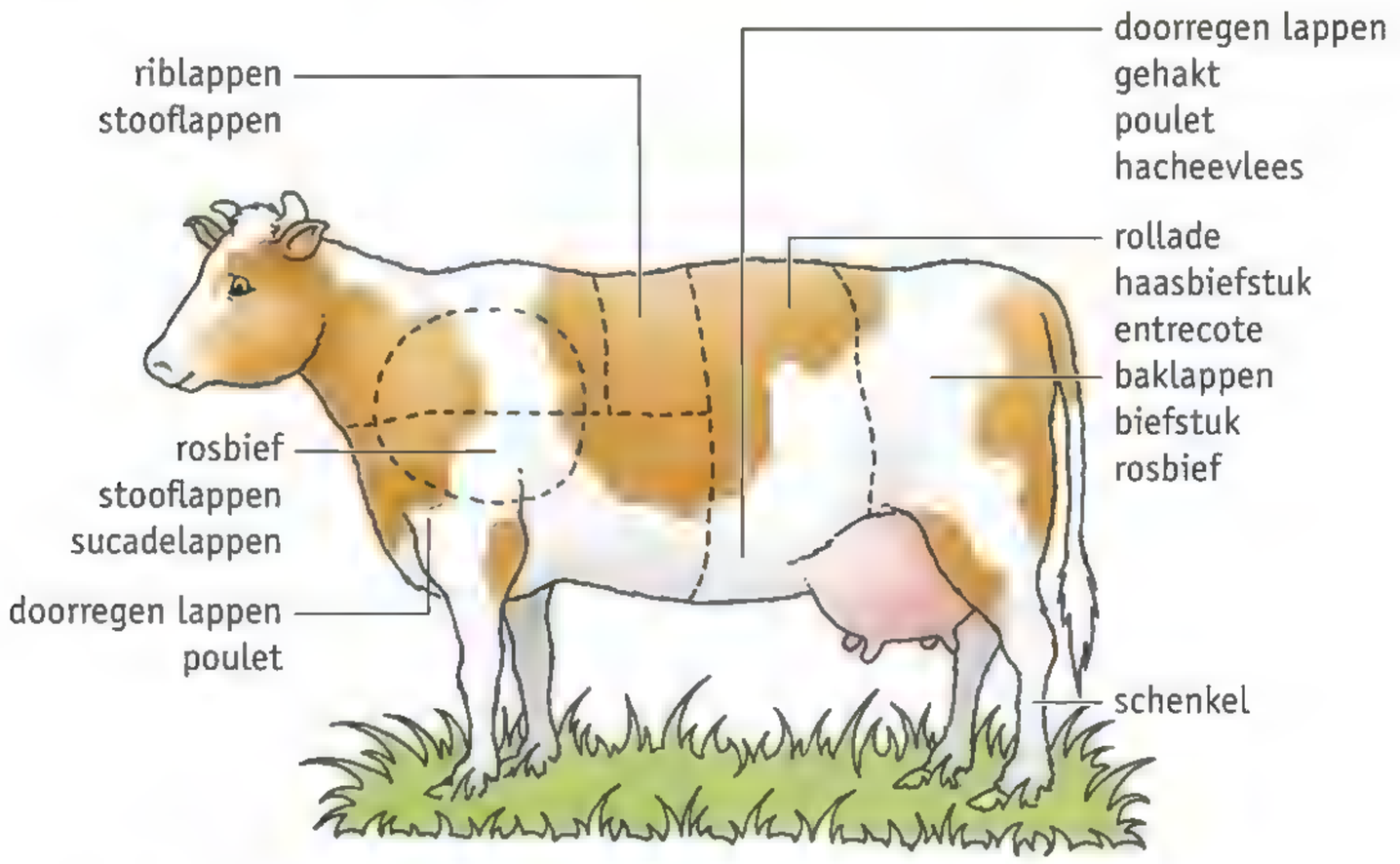
In deze verrijkingsstof leer je wat je eet als je vlees eet. Je moet een schema invullen en vragen beantwoorden.

Je kunt in Nederland vlees kopen van allerlei dieren, bijvoorbeeld van varkens, koeien, kippen, schapen en paarden.
Dieren leveren verschillende soorten vlees. Het soort vlees is afhankelijk van het deel van een dier dat wordt gebruikt. In afbeelding 78 zie je welke delen van een varken en een koe worden gebruikt voor welk soort vlees.

▶ **Afb. 78** Vleessoorten.




1 van een varken




2 van een koe

## opdracht 1

**Vul het schema in met behulp van afbeelding 78.**
**Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 79.**

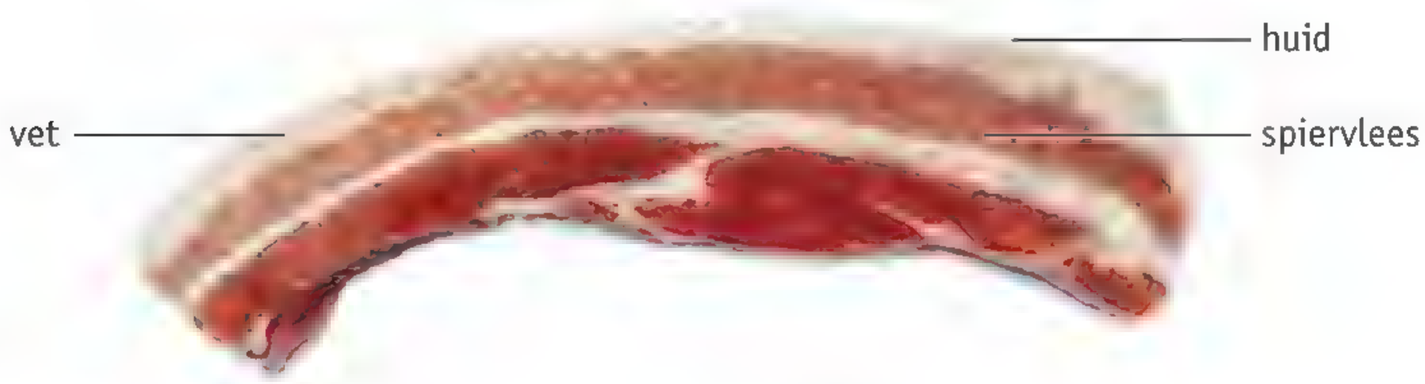
▼ **Afb. 79**

| Vlees van een varken | Vlees van een koe |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

### SAMENSTELLING VAN VLEES

Vlees is vooral afkomstig van de spieren van dieren. Spieren bestaan voor een belangrijk deel uit eiwitten. Sommige vleessoorten bevatten botjes of stukjes kraakbeen. Ook komt in vlees vet voor. Speklappen komen van een varken. Het zwoerdje van een speklap is de huid (zie afbeelding 80). Het magere gedeelte is spiervlees. Tussen het magere gedeelte en het zwoerdje bevindt zich een laag vet.
Vlees bevat veel vocht. Bij de bereiding van het vlees trekt een deel van dit vocht eruit. Ook smelt een deel van het vet in het vlees. Van 100 gram rauw vlees blijft na bereiding nog ongeveer 75 gram over.

▶ **Afb. 80** Een speklapje.

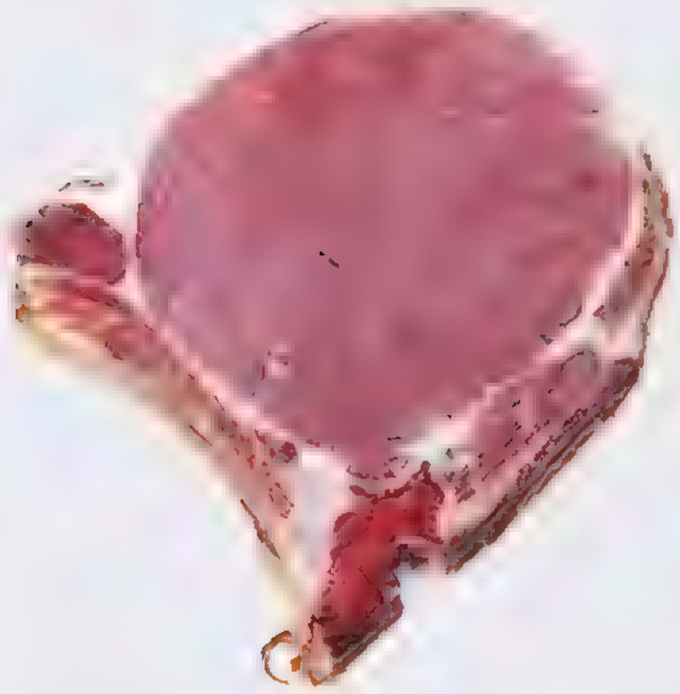


## opdracht 2

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Een karbonade bevat een botje (zie afbeelding 81).
Wat voor botje is dit?

▼ **Afb. 81** Een karbonade.



2 Voor het braden van vet vlees is minder braadvet nodig dan voor het braden van mager vlees.
Leg uit waardoor dat komt.

3 Wat is het zwoerdje van een speklap?

4 En wat is het magere gedeelte van een speklap?

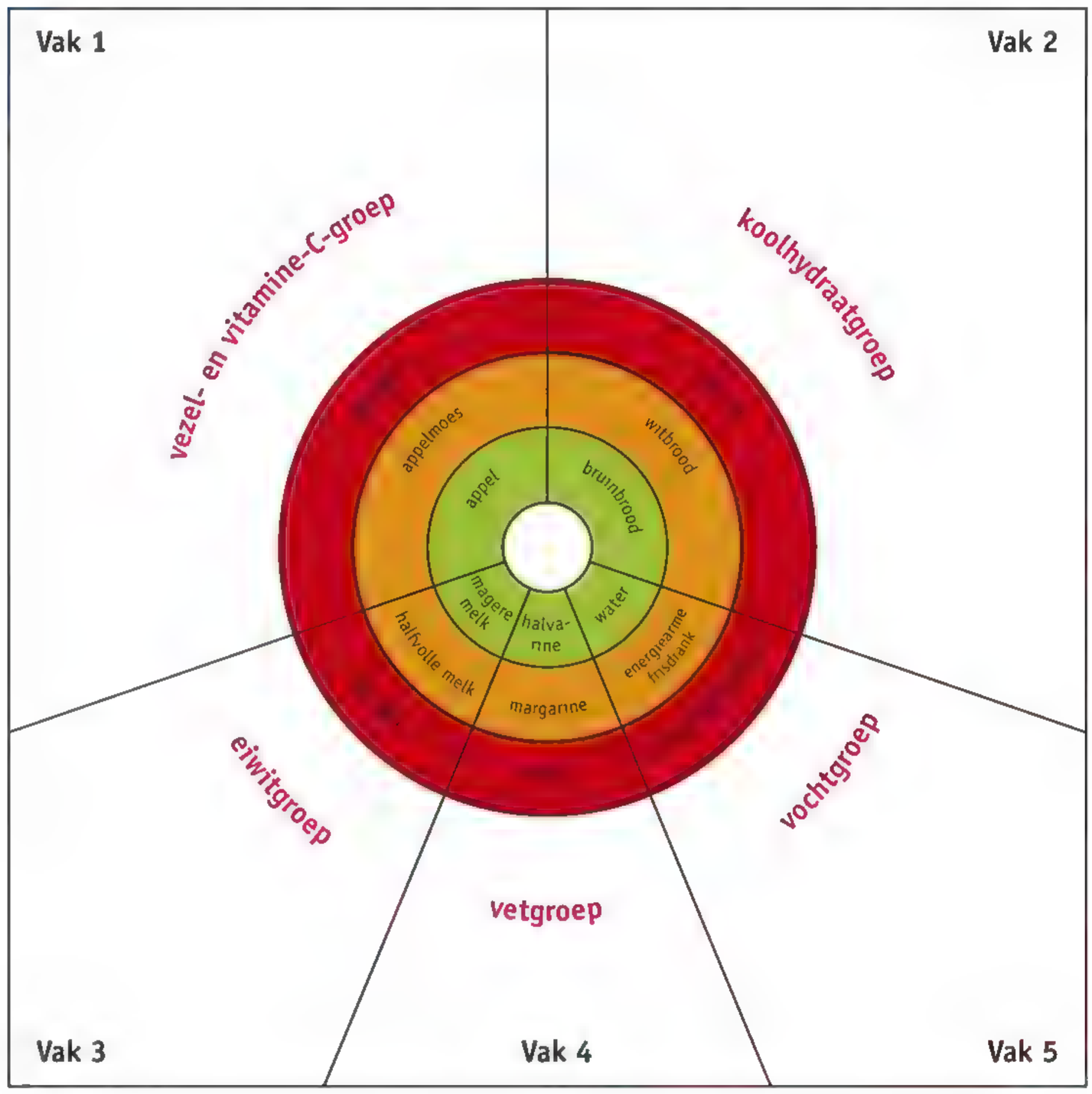
5 Een speklap die wordt gebakken, krimpt.
Door welke twee oorzaken krimpt de speklap?

– 

– 

# 2 De schoolkantine

In basisstof 3 heb je geleerd wat gezonde voeding is. Misschien houd je daar rekening mee als je je lunchpakket klaarmaakt. Je kunt ook eten uit de schoolkantine halen. Maar wat wordt er eigenlijk aangeboden in de kantine?
In deze verrijkingsstof ga je het aanbod in de schoolkantine bekijken.




▶ **Afb. 82** Model voor voorkeurs-, middenweg- en uitzonderings-producten.

Legenda:
- voorkeursproducten
- middenwegproducten
- uitzonderingsproducten

In afbeelding 82 zie je een model dat lijkt op de schijf van vijf. Dit model kan je helpen bij de keuze voor verantwoorde voeding. In de groene ring staan voorbeelden van gezonde voeding. In de oranje ring staan voedingsmiddelen die je af en toe kunt eten. In de rode ring staan voedingsmiddelen die je bij uitzondering kunt eten. De indeling is gemaakt op basis van de richtlijnen voor een gezonde voeding.

## opdracht 1

**Om je te helpen kiezen heeft het Voedingscentrum de voedingsmiddelen ingedeeld in drie categorieën (zie tabel 3).**
De voedingsmiddelen in de 'voorkeursgroep' bevatten minder verzadigd vet, zout en toegevoegde suiker, en ze leveren de meeste vezels. In de 'middengroep' zitten producten die je af en toe kunt nemen. In de 'uitzonderingsgroep' zitten producten die je beter niet te vaak kunt eten.

▼ **Tabel 3** Indeling van voedingsmiddelen in voorkeur, middenweg en uitzondering.

| Productgroep | Voorkeur | Middenweg | Uitzondering |
|---|---|---|---|
| Brood | volkoren brood, roggebrood, volkoren krentenbrood, volkoren knäckebröd | bruin brood, krentenbol, meergranenbrood, rozijnenbrood | wit brood, beschuit, croissant, krentenbrood |
| Fruit en vruchtensappen | alle soorten vers fruit, fruit uit diepvries, blik of pot (zonder toevoegingen) | grapefruitsap, sinaasappelsap met vruchtvlees | fruit in blik of pot met suiker, sinaasappel-, ananas-, appel- en druivensap |
| Melk(producten) | magere melk, karnemelk, yoghurt, kwark en vruchtenyoghurt, yoghurtdrank zonder suiker | halfvolle melk, yoghurt en vla, vruchtenkwark | volle melk, yoghurt en vla, halfvolle en volle kwark, alle melkproducten met suiker |
| Kaas | 20+ kaas, 30+ camembert, verse geitenkaas, mozzarella, verse kaas light | 30+ kaas, 45+ camembert, zuivelspread | volvette (smeer)kaas (alle 45+); roomkaas, brie, emmentaler |
| Vleeswaren | magere knakworst, kipfilet | | achter- en schouderham, rauwe ham, bacon, alle soorten worst, paté, gebraden gehakt, rookvlees, knakworst |

In tabel 3 staan productgroepen die in een gezonde dagelijkse voeding voorkomen. De meeste kantines verkopen ook voedingsmiddelen uit andere productgroepen, die niet op deze lijst staan. In tabel 4 staan voedingsmiddelen die je in veel kantines tegenkomt, maar die je beslist niet nodig hebt voor een gezonde voeding. Deze voedingsmiddelen worden ook wel niet-basisvoedingsmiddelen genoemd.

▼ **Tabel 4** Indeling van niet-basisvoedingsmiddelen in voorkeur, middenweg en uitzondering.

| Productgroep | Voorkeur | Middenweg | Uitzondering |
|---|---|---|---|
| Dranken | (kraan)water, light frisdrank en light vruchtendranken, ice tea light | energiearme frisdranken | gewone frisdrank, limonade |
| Gefrituurde snacks | | | alle gefrituurde snacks |
| Extra's (zoet) | ontbijtkoek met minder suiker, volkoren ontbijtkoek, café noir, lange vingers, een paar dropjes, pepermuntjes of zuurtjes | rijstwafel met karamel, ontbijtkoek, kruidkoek, taaitaai, eierkoek, zoete popcorn, lollies, ontbijtkoek met noten | gevulde koek, roze koek, stuk taart, gebakje, stroopwafel, chocola, candybars |
| Extra's (hartig) | | | alle noten en zoutjes |

**Wat heb je nodig?**

– de lijsten met voorkeurs-, middenweg- en uitzonderingsproducten (tabel 3 en tabel 4)

**Wat moet je doen?**

– Je werkt met z'n tweeën.
– Schrijf in de schema's hierna zo veel mogelijk producten op die in jullie schoolkantine te koop zijn. Schrijf ze in het juiste schema en in de juiste kolom. Vergeet ook de automaten niet.

| Basisvoedingsmiddelen | | |
|---|---|---|
| Voorkeursproducten | Middenwegproducten | Uitzonderingsproducten |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| Niet-basisvoedingsmiddelen | | |
|---|---|---|
| Voorkeursproducten | Middenwegproducten | Uitzonderingsproducten |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**Welke conclusie kun je trekken?**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Is er voldoende keuze voor leerlingen die de voorkeursproducten willen? Leg je antwoord uit.

2 Noem voor elk vak van de schijf van vijf minstens drie producten die volgens jou in het assortiment van de kantine moeten worden opgenomen.

Vak 1 (groente en fruit):

Vak 2 (brood en aardappelen):

Vak 3 (melkproducten, vlees, vleesvervangers):

Vak 4 (vetten):

Vak 5 (vocht):

3 Noem minstens vijf producten die volgens jou uit het assortiment kunnen worden verwijderd. Leg telkens uit waarom je dit vindt.

# 3 Puzzel

In de basisstof heb je allerlei begrippen geleerd. In deze verrijkingsstof ga je de begrippen in een puzzel invullen.

▶ **Afb. 83**

## opdracht 1

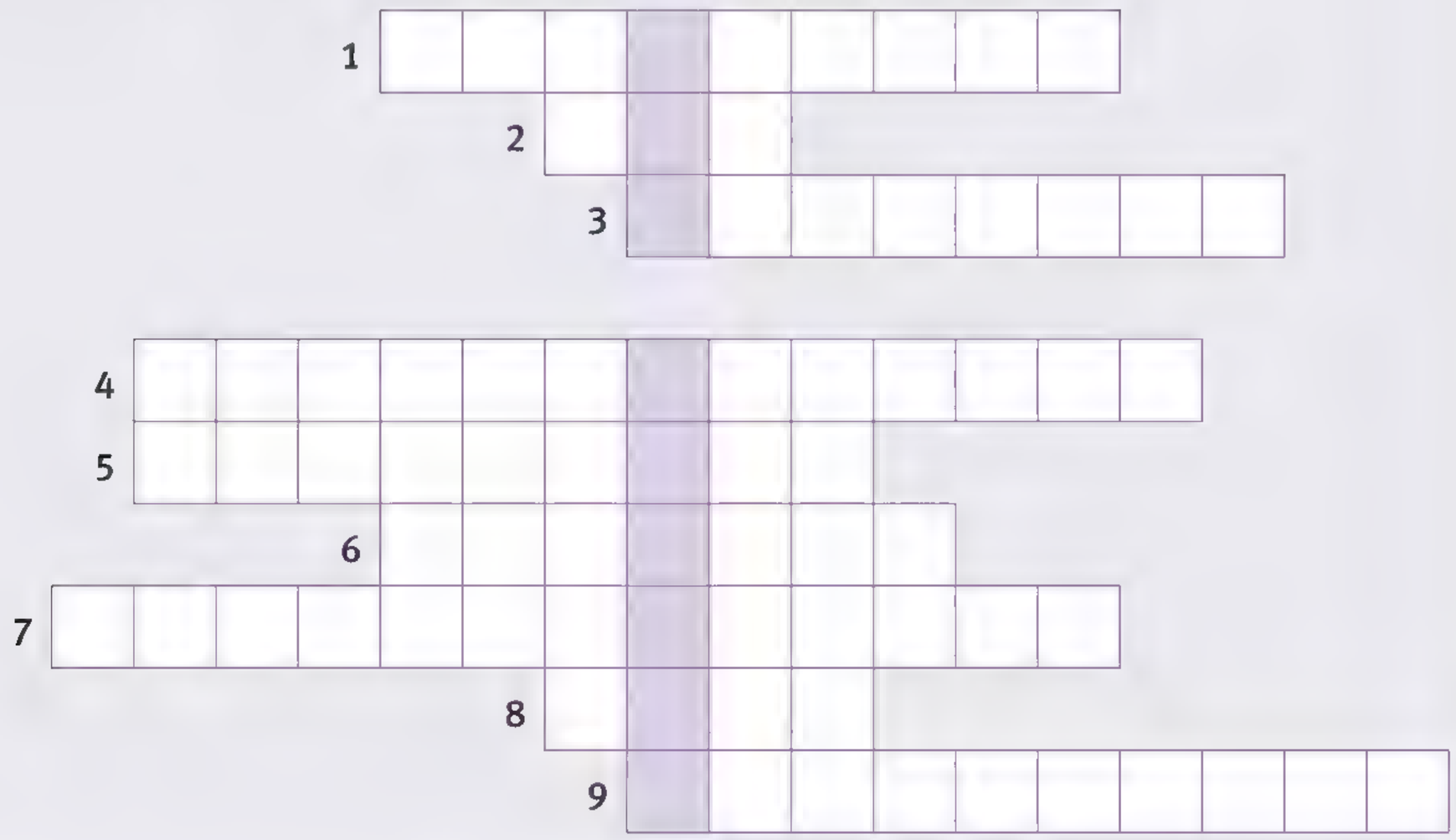
**Hierna staan negen omschrijvingen van begrippen.**

– Schrijf de begrippen in de puzzel van afbeelding 84.

– In de gekleurde vakjes ontstaan twee woorden. Maak met deze woorden de zin onder de puzzel af.

1 Deze voedingsstoffen worden ook wel zouten genoemd.
2 Deze voedingsstof kun je gebruiken als brandstof.
3 Een laagje aanslag op je tanden en kiezen.
4 Hierdoor verloopt de darmperistaltiek goed.
5 Zo noem je tandplak dat is verkalkt.
6 Hiermee is het tandbeen van de kroon bedekt.
7 Hiermee kun je zetmeel aantonen.
8 Hiermee wordt het darmkanaal afgesloten.
9 Hierin vindt de vertering plaats.

▶ **Afb. 84**




_____ , dan blijf je fit.

*Controleer met het antwoordenboek of je de verrijkingsstofopdrachten goed hebt uitgevoerd.*

# 3 De bloedsomloop

BASISSTOF

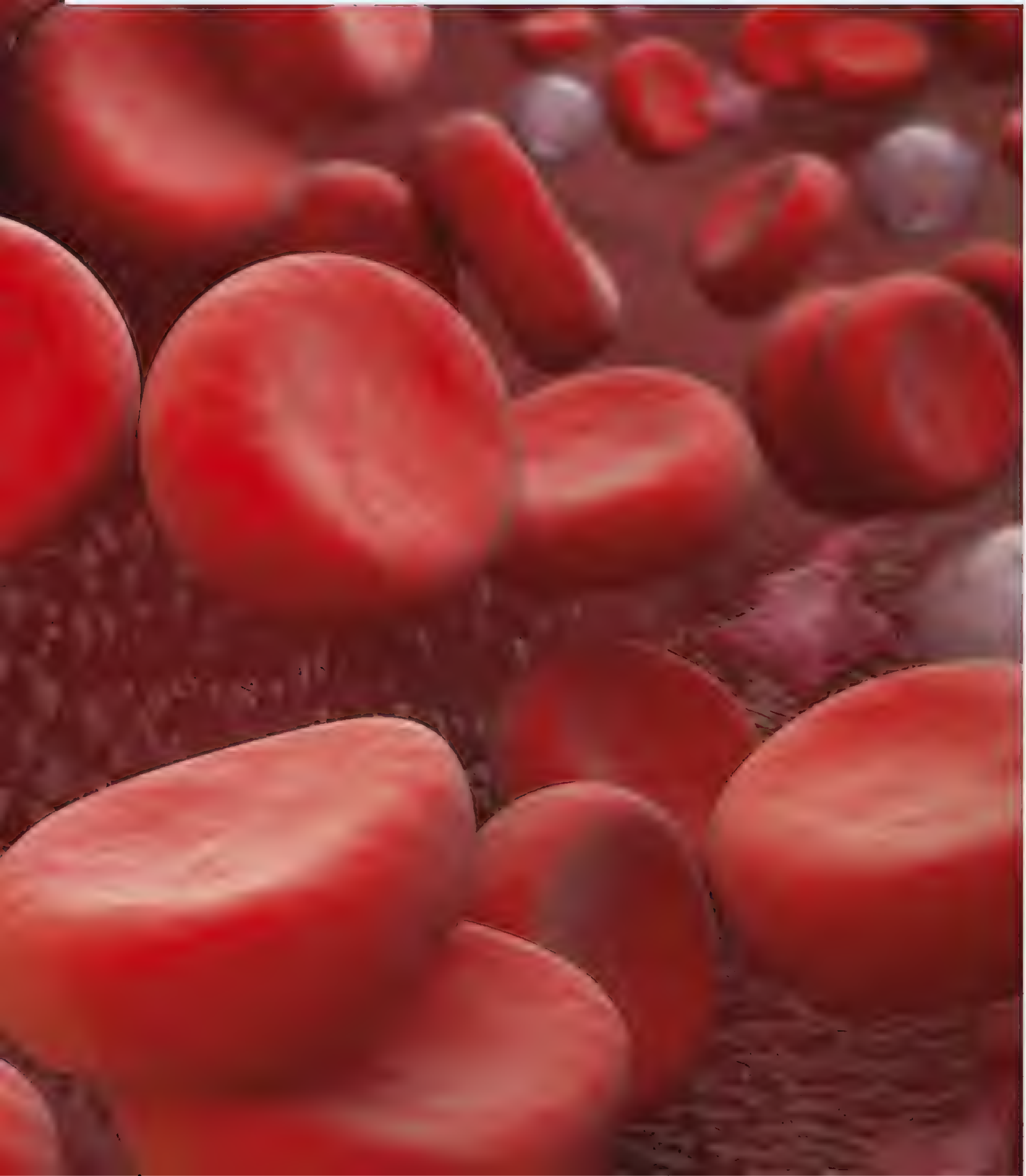
1 Bloed 132
2 De bloedsomloop 141
3 Het hart 149
4 Bloedvaten 156
5 Het bloedvatenstelsel 164

EXTRA BASISSTOF

6 Hart- en vaatziekten 169
7 Hoe goed is je conditie? 176

VERRIJKINGSSTOF

1 Kinderziekten 179
2 Drugs 182
3 Puzzel 185

Dit thema heet: De bloedsomloop. In je lichaam stroomt bloed door bloedvaten. Je hart pompt het bloed rond. De bloedsomloop is de weg die het bloed aflegt in je lichaam. Je hebt geleerd dat bij de verbranding in je lichaam koolstofdioxide ontstaat. Je hebt ook geleerd dat je lichaam zuurstof en voedingsstoffen nodig heeft. Het bloed vervoert deze stoffen. In dit thema leer je hoe dat gebeurt.

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

# 1 Bloed

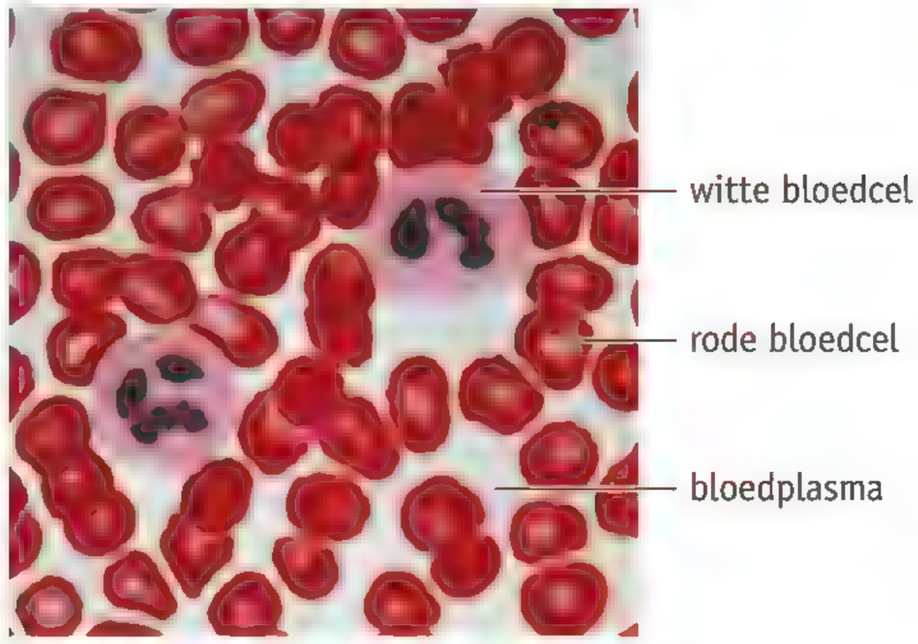
Een volwassen mens heeft vijf tot zes liter bloed. Dit bloed stroomt door bloedvaten. Soms komt het bloed uit je lichaam. In afbeelding 1 zie je daar een voorbeeld van.

▼ **Afb. 1**

## Een ongeluk

Onderweg naar school kreeg Anna-Maria een ongeluk. Een automobilist heeft haar aangereden. Door de botsing vloog Anna-Maria enkele meters door de lucht met haar fiets. Ze had meerdere verwondingen aan haar gezicht, armen en benen. De medewerkers van de ambulance hebben eerst de bloedingen aan haar benen gestopt. Hier spoot het bloed met golfjes naar buiten. Toen deze slagaderlijke bloedingen gestopt waren, is Anna-Maria met de ambulance naar het ziekenhuis vervoerd. Hier hebben ze alle wonden goed schoongemaakt om te voorkomen dat ze gaan ontsteken.

▶ **Afb. 2** Bloedcellen.



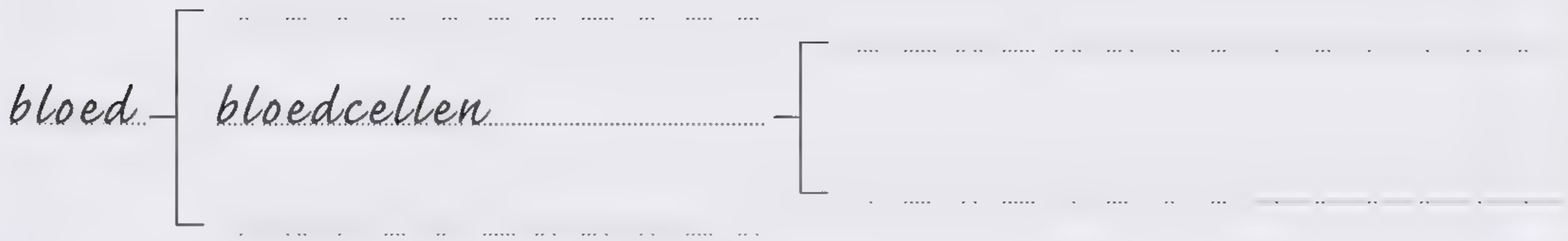
## SAMENSTELLING BLOED

Bloed bestaat uit een vloeistof die **bloedplasma** heet, **bloedcellen** en **bloedplaatjes**. Er zijn **rode bloedcellen** en **witte bloedcellen**. In afbeelding 2 zie je deze twee soorten bloedcellen. Bloedplaatjes zijn kleiner dan bloedcellen en zijn vaak niet zichtbaar.

### opdracht 1

**Kijk naar afbeelding 3. Je ziet een schema met de samenstelling van bloed.**
**Het schema is nog niet af.**
Vul het schema verder in. Kies uit: *bloedplaatjes – bloedplasma – rode bloedcellen – witte bloedcellen.*

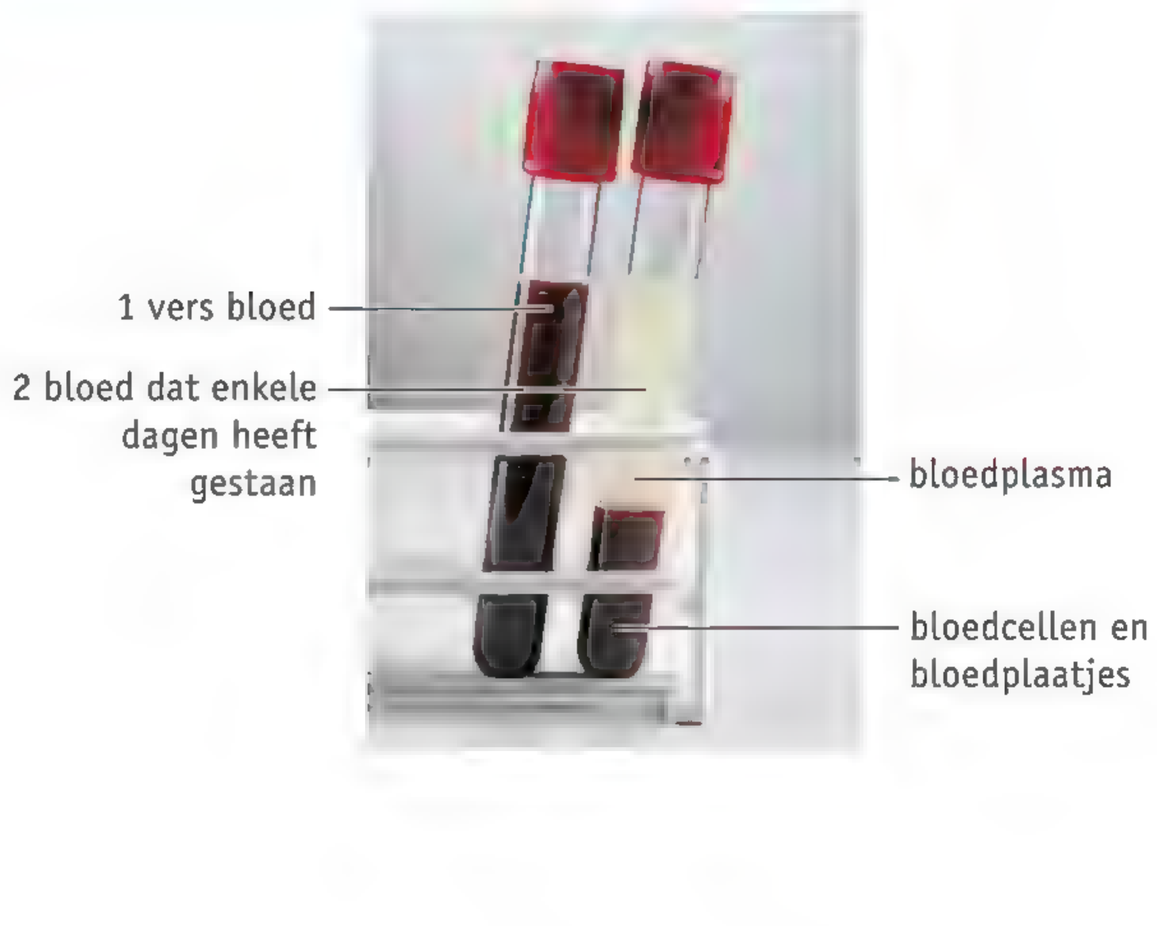
▼ **Afb. 3**




## BLOEDPLASMA

In afbeelding 4 zie je twee reageerbuizen met bloed. In buis 1 zit vers bloed. In buis 2 zit bloed dat enkele dagen heeft gestaan. De bloedcellen en bloedplaatjes zakken dan naar de bodem. Boven de bloedcellen en bloedplaatjes zie je het bloedplasma. Het bloedplasma is gelig van kleur.
Bloedplasma bestaat uit water en opgeloste stoffen. Bloedplasma vervoert veel stoffen, zoals **voedingsstoffen**. Maar ook **koolstofdioxide** en andere **afvalstoffen**.

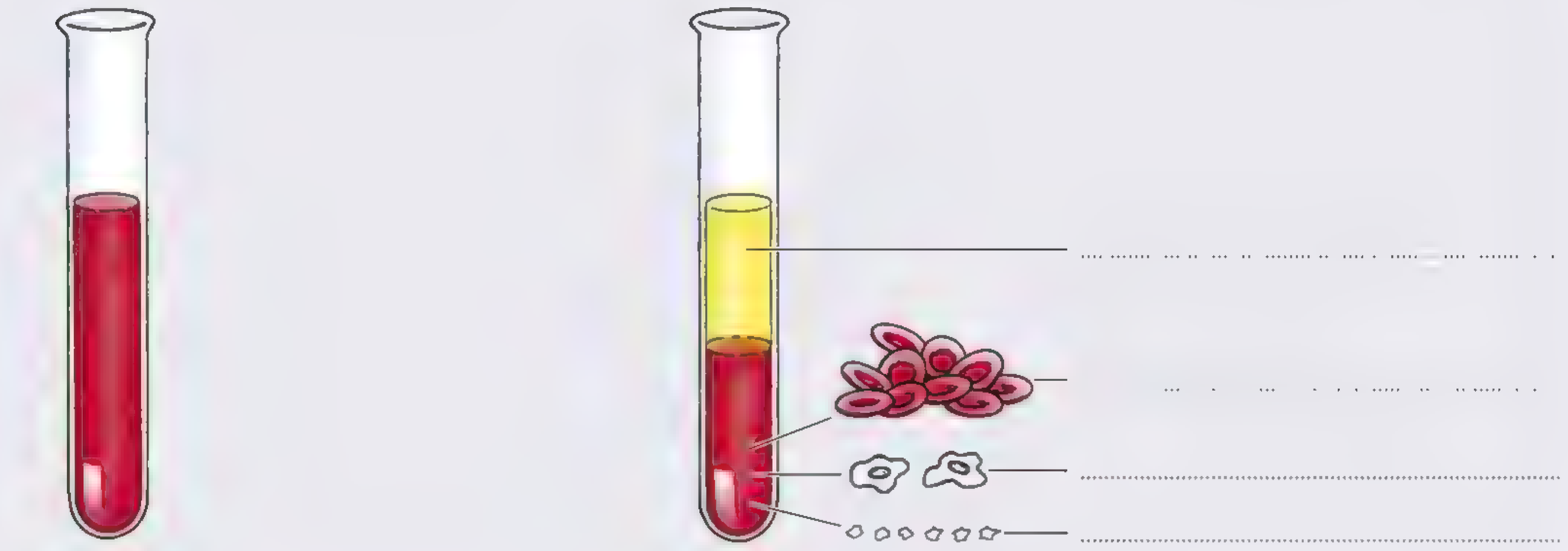
▶ **Afb. 4** Reageerbuizen met bloed.



**opdracht 2**

In afbeelding 5 zie je de samenstelling van bloed getekend. Zet de namen bij de tekening.

▼ **Afb. 5**



1 vers bloed

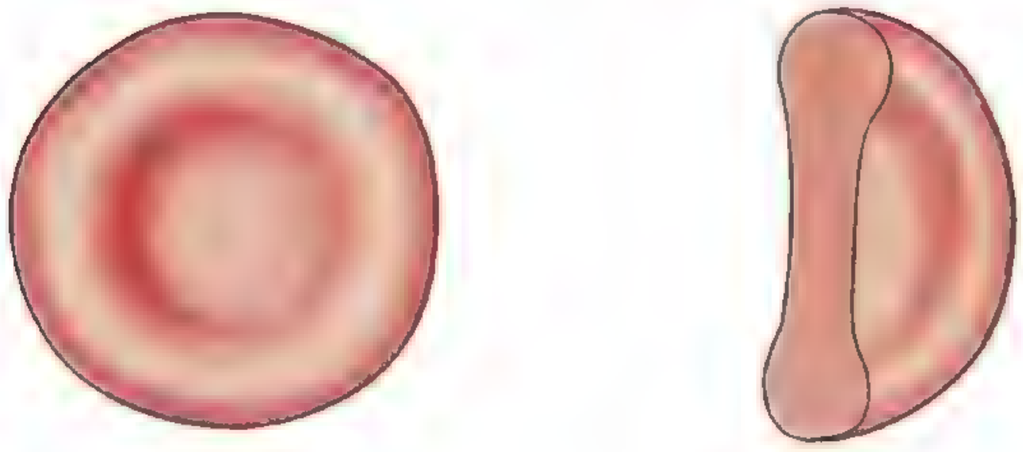
2 bloed dat een tijdje heeft gestaan

## RODE BLOEDCELLEN

In afbeelding 6 zie je een rode bloedcel getekend. Rode bloedcellen zien eruit als kleine ronde schijfjes. In het midden zijn ze wat dunner. Doordat ze zo klein zijn, passen er miljoenen rode bloedcellen in een druppel bloed. In afbeelding 7 zie je rode bloedcellen onder de microscoop.

Rode bloedcellen vervoeren **zuurstof.** In de longen nemen de rode bloedcellen zuurstof op. In andere organen geven de rode bloedcellen zuurstof af. In thema 1 Verbranding en ademhaling heb je geleerd dat zuurstof nodig is voor de verbranding in je lichaam.

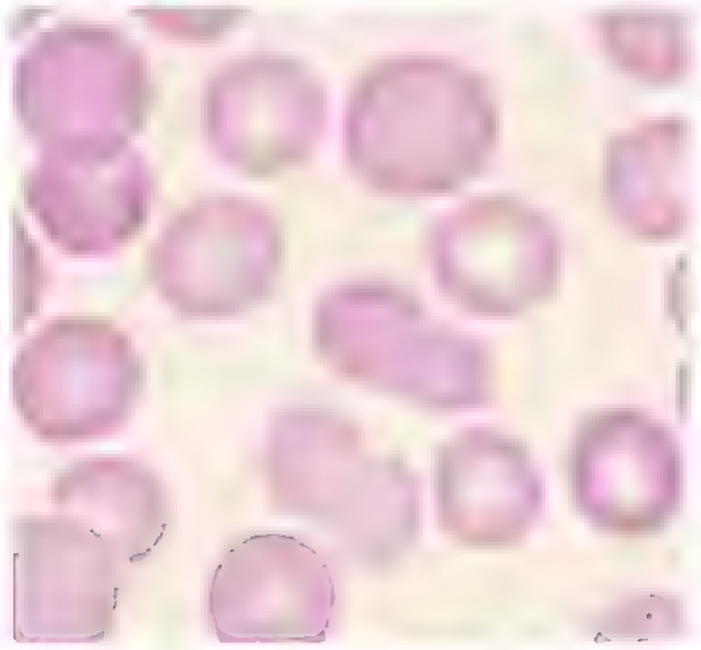
▼ **Afb. 6** Een rode bloedcel (schematisch).



1 bovenaanzicht

2 doorsnede

▼ **Afb. 7** Rode bloedcellen gezien door een microscoop (vergroting 600×).



## opdracht 3

**Gebruik bij deze opdracht knipblad 1 op blz. 267.**
In afbeelding 8 staan vijf vakken. In het eerste vak staat een zin. Op knipblad 1 staan vier vakken met andere zinnen.
Knip de vakken met zinnen uit en plak ze in de goede volgorde in afbeelding 8.

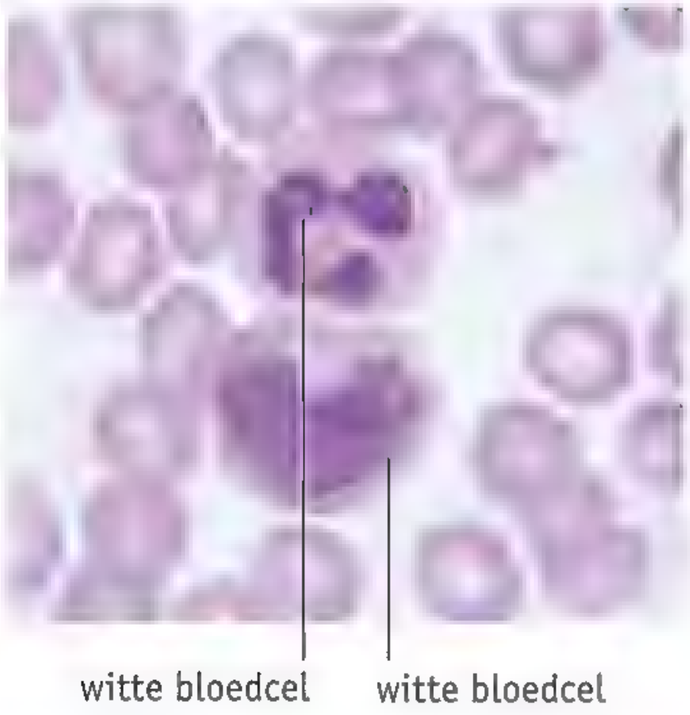
▼ **Afb. 8**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| In de longen nemen rode bloedcellen zuurstof op. | | | | |

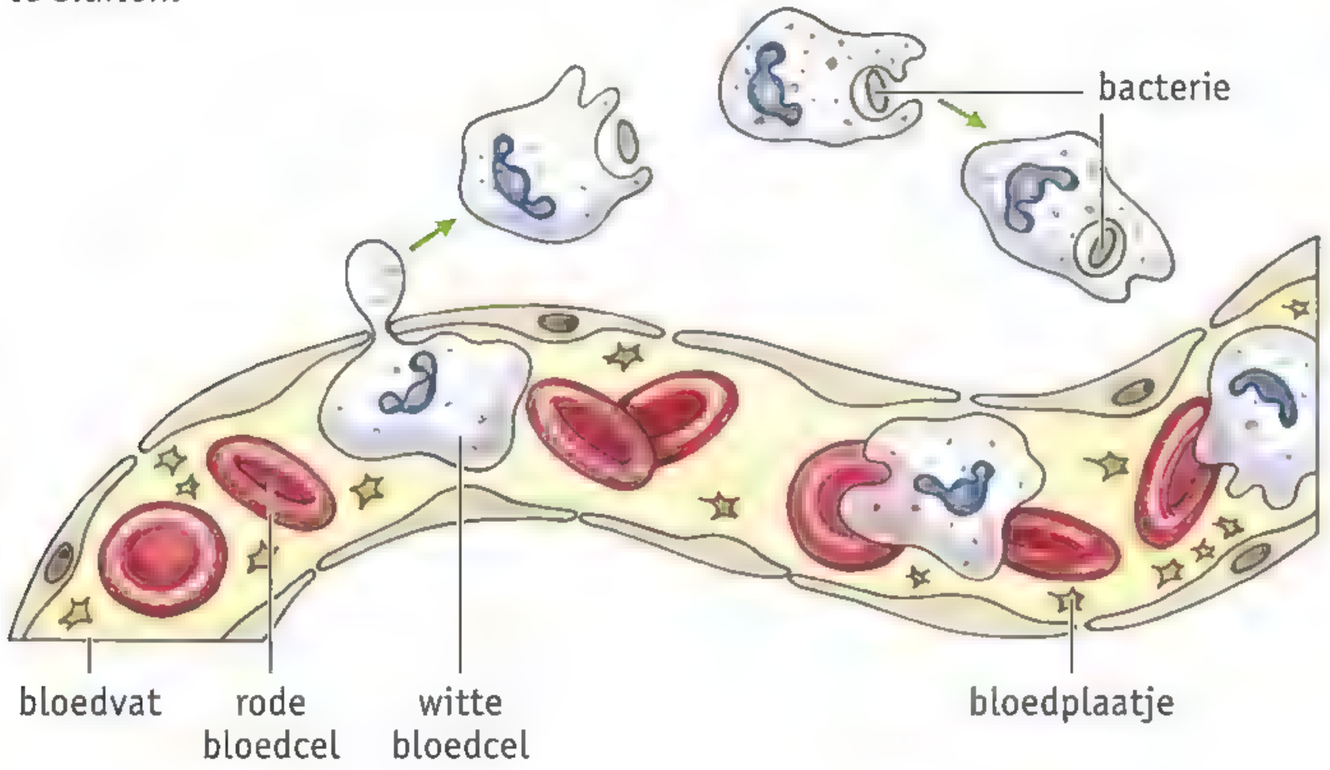
### WITTE BLOEDCELLEN

In afbeelding 9 zie je **witte bloedcellen**. In een druppel bloed zitten minder witte dan rode bloedcellen, maar het zijn er toch nog vele duizenden. In afbeelding 9 zie je dat witte bloedcellen een kern hebben. Rode bloedcellen hebben geen kern.
Witte bloedcellen kunnen van vorm veranderen. Je ziet dat in afbeelding 10. Ze kunnen hierdoor uit de kleine bloedvaten kruipen. Witte bloedcellen komen dan tussen de cellen van je lichaam. Daar kunnen ze ziekteverwekkers onschadelijk maken. Bijvoorbeeld bacteriën.
Als je een wond hebt, kunnen bacteriën in je lichaam komen. Witte bloedcellen gaan dan naar de bacteriën toe. Witte bloedcellen kunnen de bacteriën doden. In afbeelding 10 zie je hoe dat gaat. De witte bloedcellen gaan hierbij meestal zelf ook dood.
In afbeelding 11 zie je een wond die ontstoken is. De **etter** of **pus** uit zo'n wond bestaat uit dode witte bloedcellen en gedode bacteriën.

▼ **Afb. 9** Witte bloedcellen (vergroting 600×).




▼ **Afb. 10** Witte bloedcellen maken bacteriën onschadelijk door ze in te sluiten.




▼ **Afb. 11** Een ontstoken wond met etter.

## opdracht 4

**Vul de volgende zinnen in. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 12.**

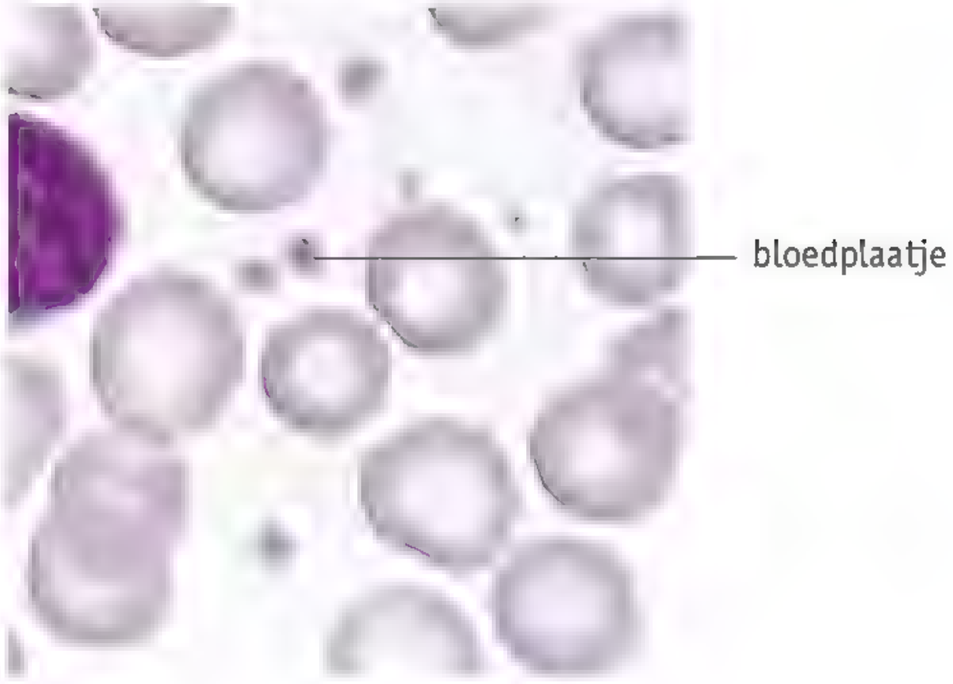
hebben geen vaste vorm. Daardoor kunnen ze door ..... in de wand van kleine bloedvaten. Witte bloedcellen kunnen hier ziekteverwekkers zoals ..... onschadelijk maken. Ze kunnen de ziekteverwekkers ..... De ziekteverwekkers gaan daardoor ..... De witte bloedcellen gaan daarbij zelf ook vaak dood. Als een wond ontstoken is, kun je dat zien. Er ontstaat dan ..... of .....

▼ **Afb. 12**

### BLOEDPLAATJES

In afbeelding 13 zie je bloedplaatjes onder de microscoop.
Bloedplaatjes zijn kleiner dan bloedcellen. Het zijn delen van cellen die uit elkaar zijn gevallen. Bloedplaatjes zijn nodig voor de **bloedstolling.**
Als je een wond hebt, stroomt het bloed eruit. Na een tijdje wordt het bloed dik.
Dit noem je de bloedstolling. Even later is het bloed hard geworden. Er komt dan een korstje op de wond.

▼ **Afb. 13** Bloedplaatjes.




▼ **Afb. 14** Bij een wond helpen bloedplaatjes bij de bloedstolling.

Soms stolt het bloed binnen in een bloedvat. Er ontstaat dan een bloedprop in het bloedvat. Dit wordt **trombose** genoemd. Een bloedprop kan een bloedvat afsluiten. Daardoor kan het bloed niet verder stromen.

▼ **Afb. 15** Vakmensen aan het woord.

## Babet, chauffeur bij Sanquin

Hallo, ik ben Babet Je kunt mij voorbij zien rijden op de snelweg. Soms rijd ik daarbij met zwaailichten en sirenes aan langs een file. De bloedbank is onderdeel van Sanquin, en dat staat op de auto. Een bloeddonor is iemand die af en toe bloed of bloedplasma doneert. Sanquin bewerkt dit en maakt er bloedproducten en geneesmiddelen van. Als een patiënt in een ziekenhuis een speciaal bloedproduct met spoed nodig heeft, kan de arts dat bij Sanquin aanvragen. Dat wordt dan zo snel mogelijk naar het ziekenhuis gebracht. Hiervoor zorgen de chauffeurs van Sanquin. Het is heel belangrijk dat ik snel en veilig van Sanquin bij dat ziekenhuis aankom.

### opdracht 5

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Zijn bloedplaatjes hele cellen of delen van cellen?

2 Zijn bloedplaatjes groter of kleiner dan rode bloedcellen?

3 In een bloedvat is een bloedprop ontstaan.
Hoe wordt dit genoemd?

**Gebruik bij de vragen 4 en 5 afbeelding 15.**

4 In de tekst van afbeelding 15 staat dat een bloeddonor bloed of bloedplasma doneert.
Wat is het verschil tussen bloed en bloedplasma?

5 Wat kan een reden zijn dat een ziekenhuis snel bloed of bloedplasma nodig heeft?

## opdracht 6

**In het schema staan de functies van de delen van het bloed.**
Vul het schema in. Kies uit: *bloedplaatjes – bloedplasma – rode bloedcellen – witte bloedcellen.*

| Delen van het bloed en hun functie | |
|---|---|
| Vernietigen van ziekteverwekkers (bacteriën) | |
| Vervoeren van voedingsstoffen en afvalstoffen | |
| Vervoeren van zuurstof | |
| Nodig voor de bloedstolling | |

## opdracht 7 practicum

**BLOEDCELLEN**

**Wat heb je nodig?**
- een klaargemaakt preparaat van bloed
- een microscoop
- tekenmateriaal

**Wat moet je doen?**
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 100×.
- Zoek een gedeelte van het preparaat waarin je zowel rode als witte bloedcellen ziet.
- Bekijk het preparaat bij een vergroting van 400×.
- Maak in het vak een tekening van een rode bloedcel en van een witte bloedcel.

- Zet onder de tekeningen: *rode bloedcel – witte bloedcel.*

## om te onthouden

- **Bloed bestaat uit bloedplasma, rode bloedcellen, witte bloedcellen en bloedplaatjes.**
- **Bloedplasma bestaat uit water en opgeloste stoffen.**
  - Functie: vervoeren van voedingsstoffen en afvalstoffen zoals koolstofdioxide.
- **Rode bloedcellen zien eruit als ronde schijfjes.**
  - Rode bloedcellen vervoeren zuurstof.
- **Witte bloedcellen hebben geen vaste vorm.**
  - Ze kunnen door openingen in de wand van kleine bloedvaten.
  - Witte bloedcellen maken ziekteverwekkers onschadelijk.
    Bijvoorbeeld door bacteriën in te sluiten.
  - Etter of pus bestaat uit dode witte bloedcellen met gedode bacteriën.
- **Bloedplaatjes zijn delen van cellen.**
  - Bloedplaatjes zijn nodig om bloed te laten stollen.
- **Trombose: een bloedstolsel binnen een bloedvat.**
  - Het bloedvat kan hierdoor worden afgesloten.

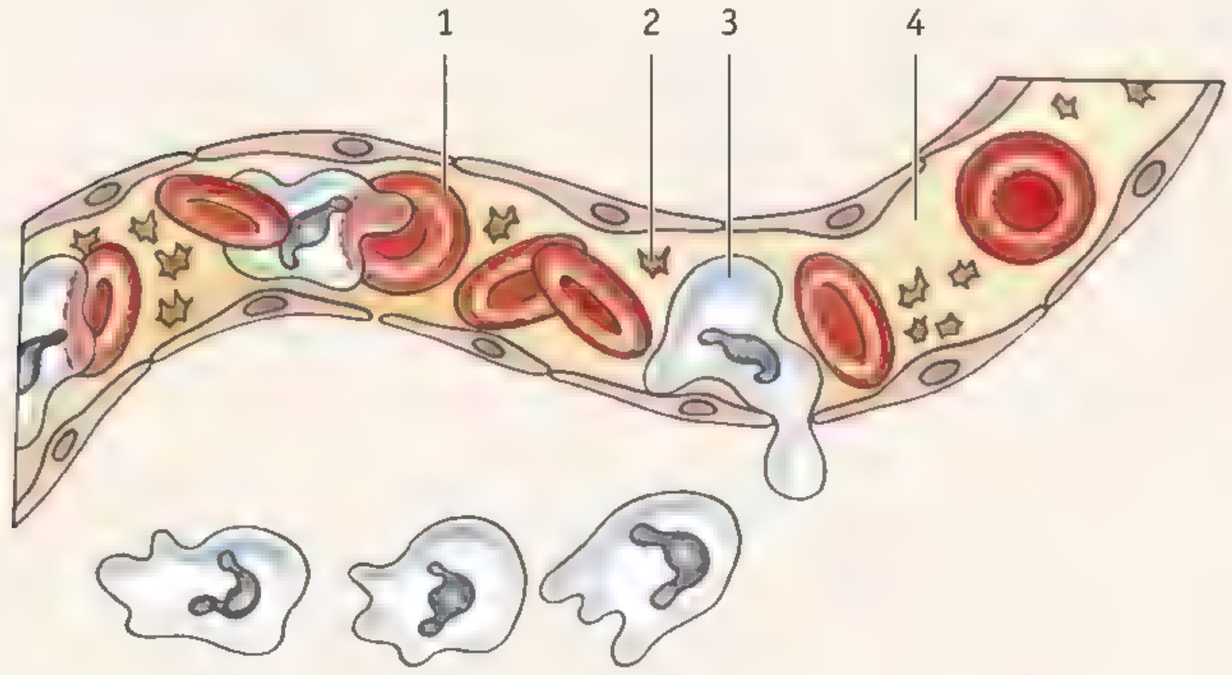
## opdracht 8 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is een rode bloedcel een deel van het bloedplasma? | ☐ | ☐ |
| 2 | Kunnen rode bloedcellen door de wand van kleine bloedvaten heen? | ☐ | ☐ |
| 3 | Kunnen witte bloedcellen bacteriën insluiten? | ☐ | ☐ |
| 4 | Kan bloedplasma koolstofdioxide vervoeren? | ☐ | ☐ |
| 5 | Bestaat etter uit dode rode bloedcellen? | ☐ | ☐ |
| 6 | Zijn bloedplaatjes hele cellen? | ☐ | ☐ |
| 7 | Maken witte bloedcellen ziekteverwekkers onschadelijk? | ☐ | ☐ |
| 8 | Zijn bloedplaatjes nodig voor de bloedstolling? | ☐ | ☐ |
| 9 | Is etter gestold bloed dat uit een wond tevoorschijn komt? | ☐ | ☐ |

**Beantwoord de volgende vragen.**

10 In afbeelding 16 is de doorsnede van een bloedvat schematisch getekend.
Schrijf de namen van de delen achter de nummers.

▼ **Afb. 16** Een bloedvat met bloed (schematisch).




1 = _____

2 = _____

3 = _____

4 = _____

**11** In afbeelding 17 zie je een man in een vliegtuig. Hij heeft last van reizigerstrombose.
Wat is trombose?

Trombose is

▼ **Afb. 17**

## Reizigerstrombose

Tijdens lange vlieg- en busreizen is de doorstroming van het bloed, vooral in de benen, minder goed. Dat komt door het langdurig zitten. Hierdoor wordt de kans op het ontstaan van trombose groter. Dit wordt reizigerstrombose genoemd.

Kijk je antwoorden van opdracht 8 na.

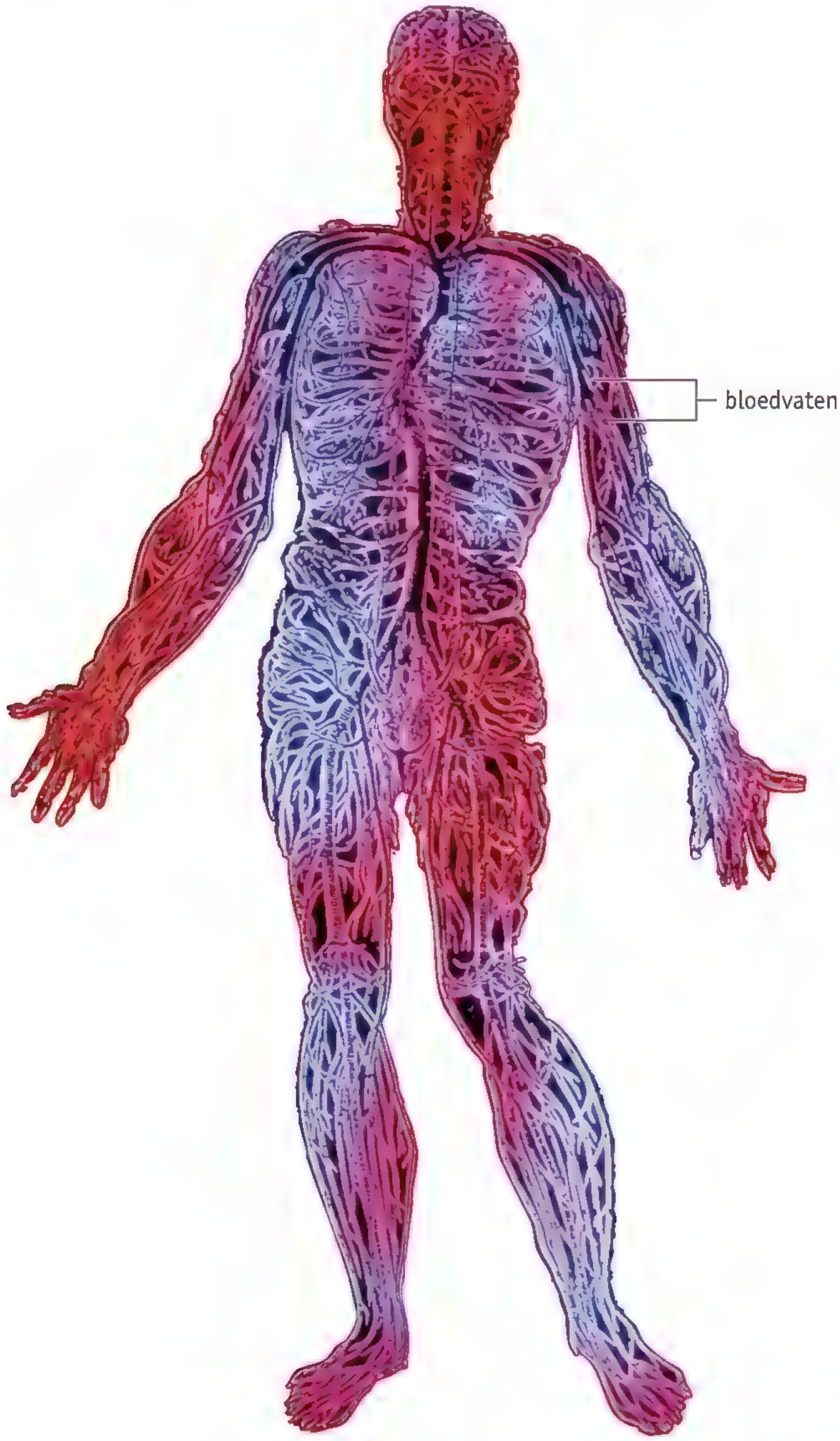
**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 2 De bloedsomloop

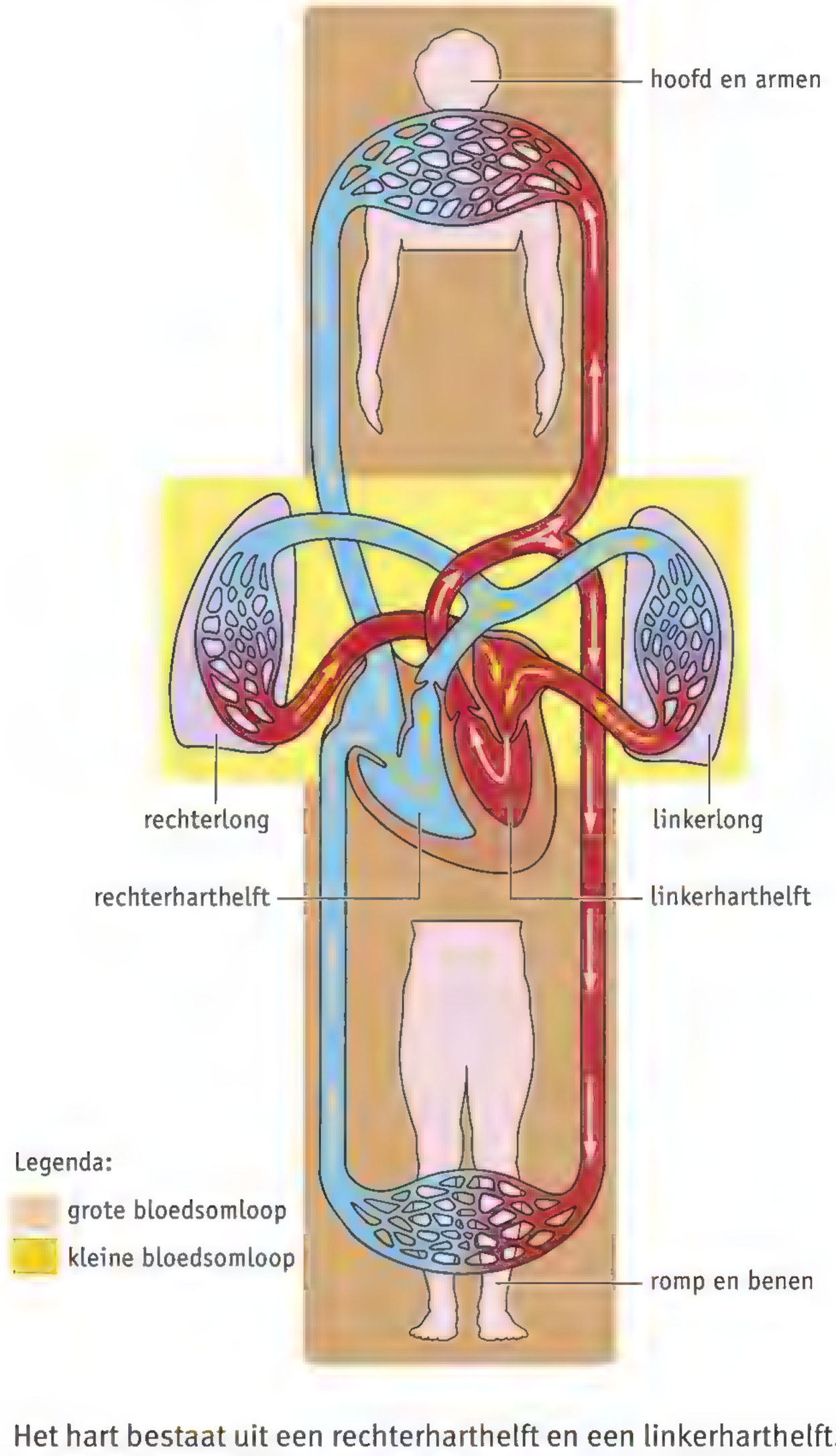
In afbeelding 18 zie je het **bloedvatenstelsel** van de mens. Het bestaat uit het **hart** en de **bloedvaten.** Door het hele lichaam lopen grote en kleine bloedvaten. Het hart pompt het bloed door de bloedvaten. Het stromen van het bloed door de bloedvaten noem je de **bloedsomloop**. De bloedsomloop gaat door het hele lichaam. De bloedsomloop is nodig om stoffen door het hele lichaam te vervoeren.

▶ **Afb. 18** Het bloedvatenstelsel.



## DUBBELE BLOEDSOMLOOP

De bloedsomloop bestaat uit twee delen: de **kleine bloedsomloop** en de **grote bloedsomloop**. Het wordt daarom een **dubbele bloedsomloop** genoemd. In afbeelding 19 is de dubbele bloedsomloop van de mens getekend.




▶ **Afb. 19** De dubbele bloedsomloop van de mens (schematisch).

Het hart bestaat uit een rechterharthelft en een linkerharthelft. De **rechterharthelft** pompt het bloed naar de **longen**. Van de longen stroomt het bloed terug naar de linkerharthelft. Dit is de kleine bloedsomloop.
De **linkerharthelft** pompt het bloed naar alle andere delen van het lichaam. Van alle andere delen van het lichaam stroomt het bloed terug naar de rechterharthelft. Dit is de grote bloedsomloop.

## opdracht 9

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Uit welke twee delen bestaat het bloedvatenstelsel?

Uit _____ en _____

2 Waarvoor is de bloedsomloop nodig?

De bloedsomloop is nodig om _____

_____

3 Hoe worden de grote en de kleine bloedsomloop bij elkaar genoemd?

_____

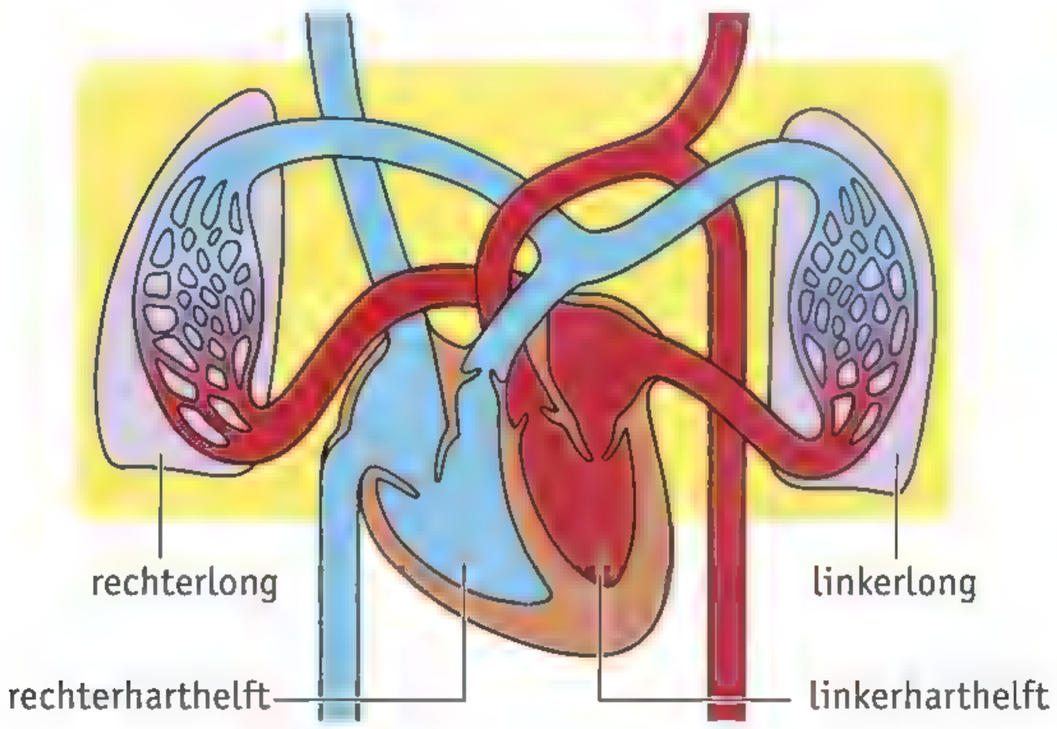
4 Het hart is een dubbele pomp.
Naar welke twee delen van het lichaam pompt een hart het bloed?

De rechterharthelft pompt het bloed naar de _____

De linkerharthelft pompt het bloed naar de _____

### KLEINE BLOEDSOMLOOP

In de **kleine bloedsomloop** stroomt het bloed van het hart naar de longen en weer terug naar het hart. Kijk naar afbeelding 20, daar zie je dat de helft van het bloed rood ingekleurd is. In dit rood ingekleurde bloed zit veel zuurstof. In het blauw ingekleurde bloed zit weinig zuurstof. In de longen verandert de hoeveelheid zuurstof in het bloed. Dat komt doordat in de longen zuurstof in het bloed wordt opgenomen. In de longen geeft het bloed koolstofdioxide af aan de lucht. Daarna stroomt het bloed weer terug naar het hart.



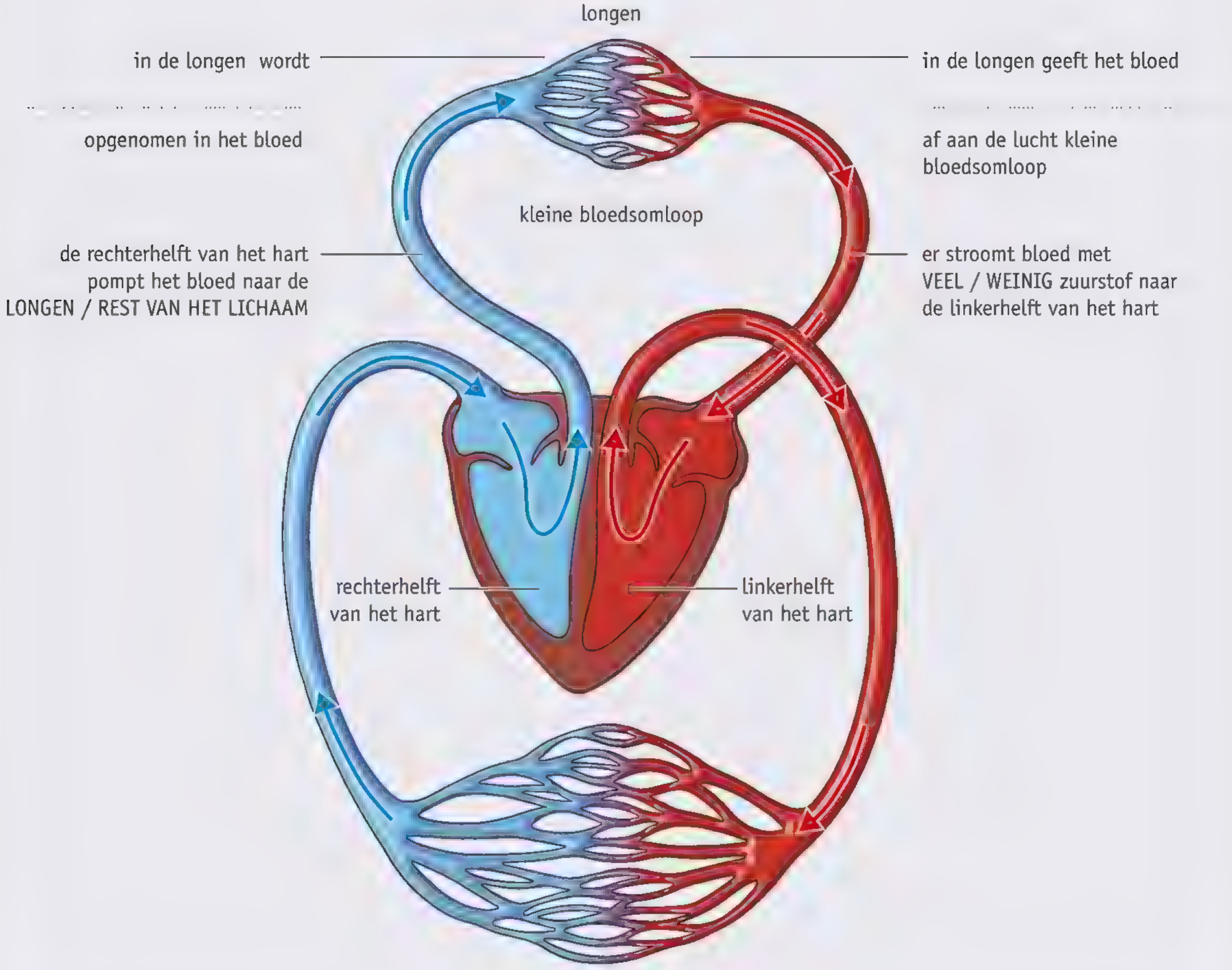

▶ **Afb. 20** Kleine bloedsomloop.

## opdracht 10

**In afbeelding 21 zie je de bloedsomloop van de mens.**

- Vul de zinnen in. Kies uit: *koolstofdioxide – zuurstof*.
- Streep de foute woorden door.

**▼ Afb. 21**




### GROTE BLOEDSOMLOOP

In de **grote bloedsomloop** stroomt het bloed van het hart naar de rest van het lichaam en weer terug naar het hart. In de linkerhelft van het hart zit bloed met veel zuurstof. Het hart pompt dit bloed naar de rest van het lichaam. Bijvoorbeeld naar de benen of naar de maag. De cellen in de rest van het lichaam krijgen zo veel zuurstof. De cellen gebruiken de zuurstof bij de verbranding. Dat heb je geleerd in thema 1 Verbranding en ademhaling. Bij de verbranding ontstaat koolstofdioxide. De cellen geven de koolstofdioxide af aan het bloed.

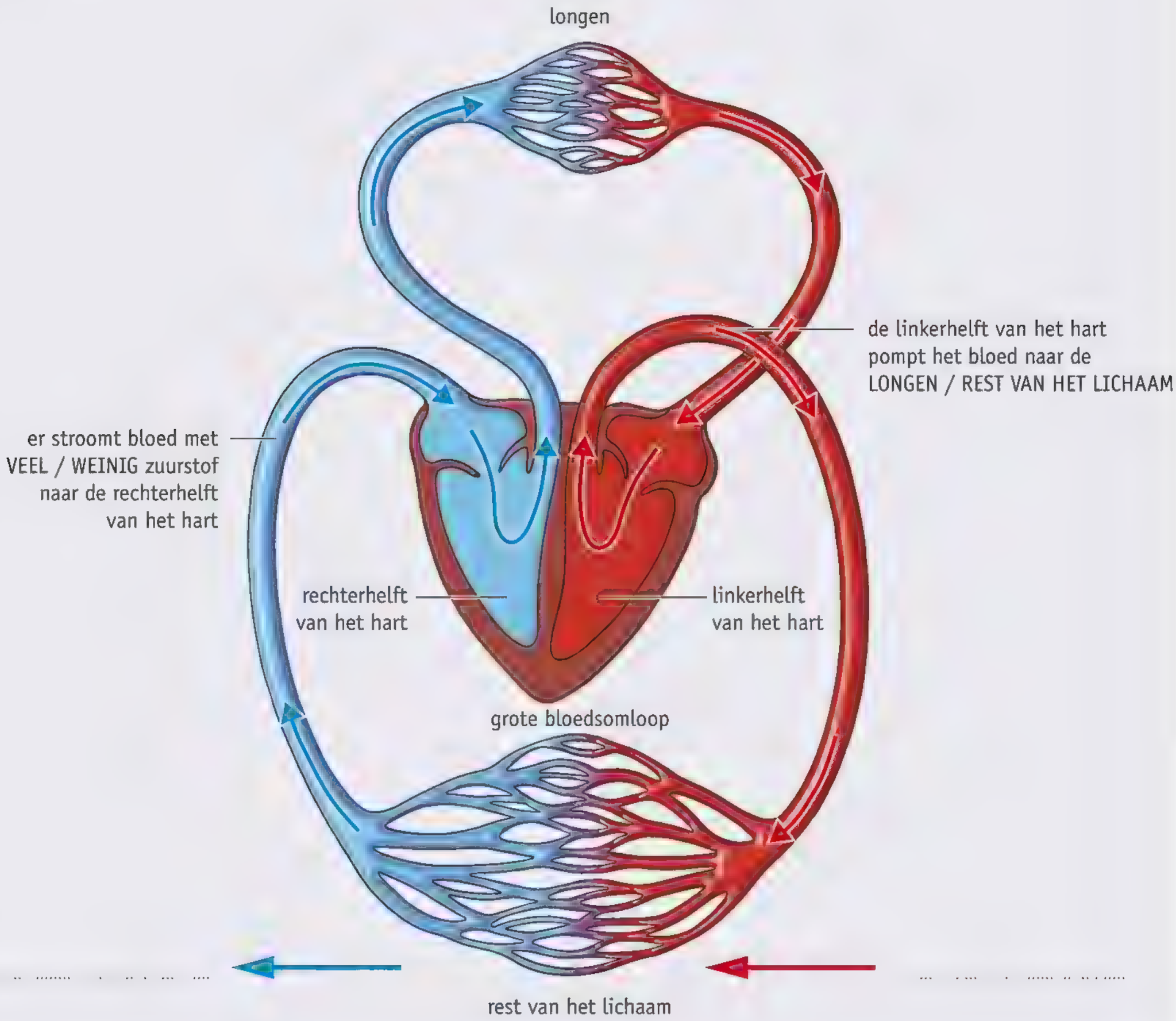
Er stroomt nu bloed met weinig zuurstof terug naar het hart. In het lichaam verandert de hoeveelheid zuurstof in het bloed. Dat komt doordat het bloed zuurstof afgeeft aan de lichaamscellen.

## opdracht 11

**In afbeelding 22 zie je de grote bloedsomloop van de mens.**

- Streep de foute woorden door.
- Vul bij de pijlen het juiste woord in. Kies uit: *koolstofdioxide – zuurstof.*

▼ **Afb. 22**



keuze-opdracht 12 **practicum**

## WAAR ZITTEN LINKS EN RECHTS?

**Wat heb je nodig?**
- grote (pas)spiegel
- afbeelding 23

**Wat moet je doen?**
- Steek je rechterarm omhoog en kijk tegelijkertijd in de spiegel.
  Schrijf in de rechterarm van afbeelding 23: rechts.
- Steek je linkerarm omhoog en kijk tegelijkertijd in de spiegel.
  Schrijf in de linkerarm van afbeelding 23: links.
- Pak een pen in je rechterhand, kijk in de spiegel en leg daarna de pen weer weg.
  Teken een pen in de rechterhand van afbeelding 23.
- Wijs je linkeroog aan. Kleur het linkeroog van afbeelding 23 *paars*.
- Wijs je rechteroog aan. Kleur het rechteroog van afbeelding 23 *geel*.
- Verdeel het lichaam van de tekening in een linkerhelft en een rechterhelft.
- Kleur de linkerhelft *paars* en de rechterhelft *geel*.

**Wat neem je waar?**

**Streep de foute woorden door.**
Als je nu naar je boek kijkt, is op het papier de LINKERHELFT / RECHTERHELFT paars en de LINKERHELFT / RECHTERHELFT geel.

**Welke conclusie kun je trekken?**

▼ **Afb. 23**

## om te onthouden

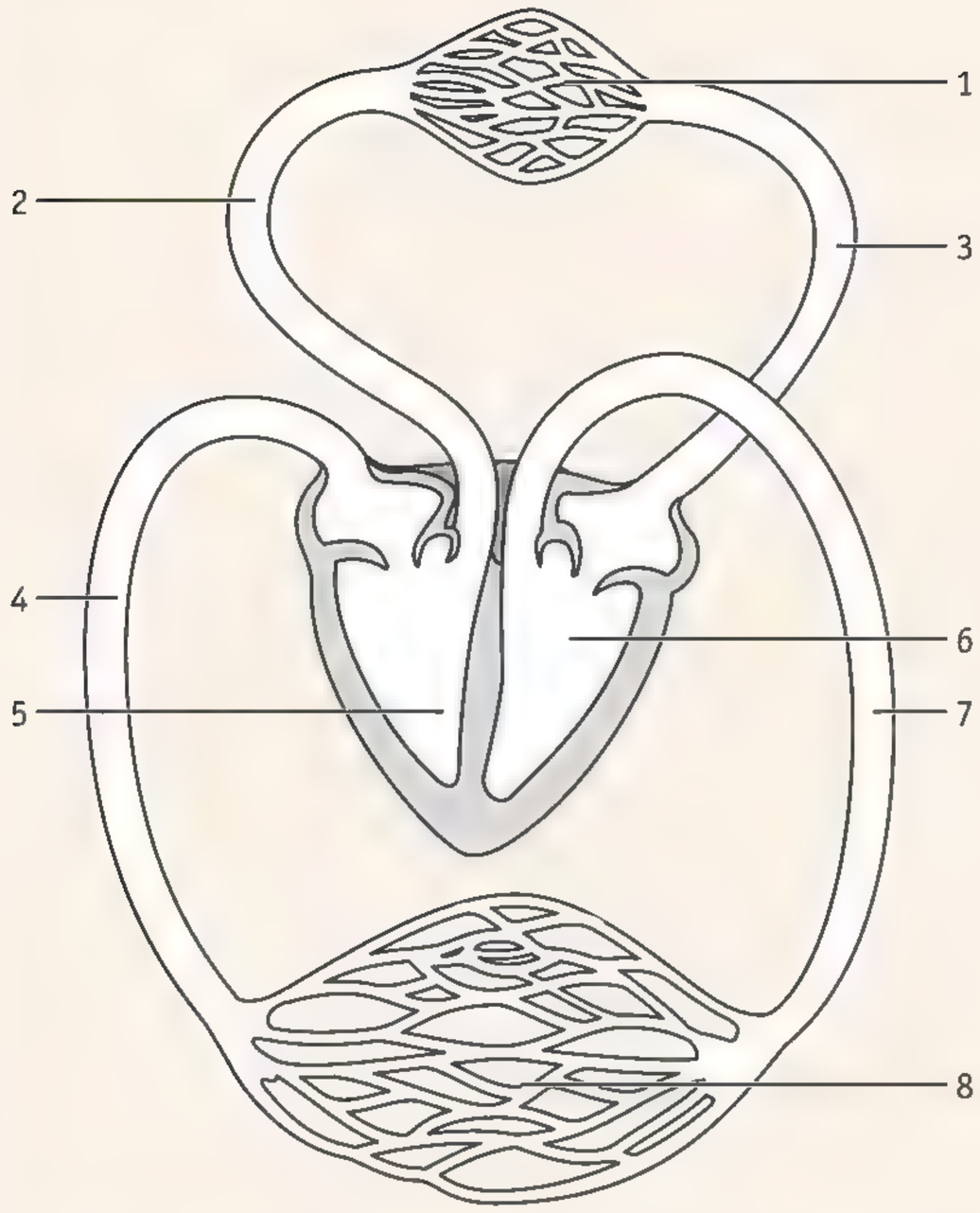
- **Het bloedvatenstelsel bestaat uit het hart en de bloedvaten.**
- **Bloed stroomt in een bloedsomloop door het hele lichaam.**
  - Het bloed vervoert stoffen door het lichaam.
  - De mens heeft een dubbele bloedsomloop.
  - De dubbele bloedsomloop bestaat uit de kleine en de grote bloedsomloop.
- **De kleine bloedsomloop gaat van het hart naar de longen en weer terug.**
  - In de longen wordt zuurstof opgenomen in het bloed.
  - In de longen wordt koolstofdioxide afgegeven aan de lucht.
- **De grote bloedsomloop gaat van het hart naar de rest van het lichaam en weer terug.**
  - Zuurstof en voedingsstoffen worden afgegeven aan de cellen in de rest van het lichaam.
  - Koolstofdioxide uit cellen in de rest van het lichaam wordt opgenomen in het bloed.

## opdracht 13 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Hoort het hart bij het bloedvatenstelsel? | ☐ | ☐ |
| 2 | Stroomt het bloed door het hele lichaam? | ☐ | ☐ |
| 3 | Bestaat de dubbele bloedsomloop alleen uit de kleine bloedsomloop? | ☐ | ☐ |
| 4 | Neemt het bloed zuurstof op in de longen in de grote bloedsomloop? | ☐ | ☐ |

| | Zet een kruisje in het vakje bij de kleine bloedsomloop of bij de grote bloedsomloop. | Kleine bloedsomloop | Grote bloedsomloop |
|---|---|---|---|
| 5 | Geeft koolstofdioxide af aan de longen. | | |
| 6 | Geeft zuurstof af aan de cellen. | | |
| 7 | Krijgt koolstofdioxide van de cellen. | | |
| 8 | Krijgt zuurstof van de longen. | | |
| 9 | Stroomt niet via de longen. | | |
| 10 | Stroomt wel via de longen. | | |

▼ **Afb. 24**




**De vragen 11 tot en met 13 gaan over afbeelding 24.**
**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

**11** Met welke nummers zijn bloedvaten met veel zuurstof aangegeven?

- ☐ A 2 en 3.
- ☐ B 3 en 7.
- ☐ C 4 en 7.

**12** Met welk nummer of met welke nummers zijn bloedvaten aangegeven die zuurstof afgeven aan cellen en koolstofdioxide opnemen?

- ☐ A Alleen met nummer 1.
- ☐ B Alleen met nummer 8.
- ☐ C Zowel met nummer 1 als met nummer 8.

**Beantwoord de volgende vragen.**

**13** Met welke nummers zijn bloedvaten aagegeven die bij de grote bloedsomloop horen?

Met de nummers .

**14** Welke helft van het hart bevat bloed met veel zuurstof?

---

Kijk je antwoorden van opdracht 13 na.

**Vul in:**

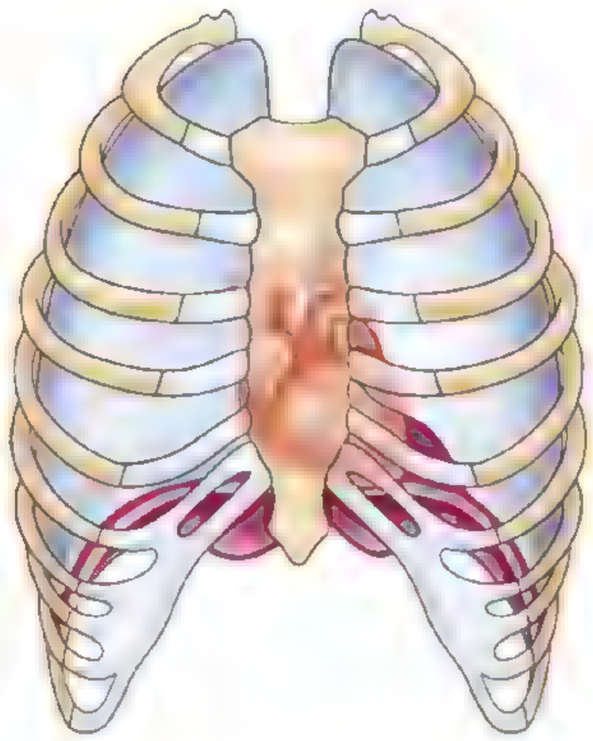
Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 3 Het hart

In afbeelding 25 zie je de ligging van het hart. Het hart ligt in de borstholte, net onder het borstbeen. Het hart is zo groot als je vuist.

In basisstof 2 heb je geleerd dat er twee harthelften zijn. De rechterhelft pompt bloed via de kleine bloedsomloop langs de longen. De linkerhelft van het hart pompt bloed via de grote bloedsomloop langs de rest van het lichaam.

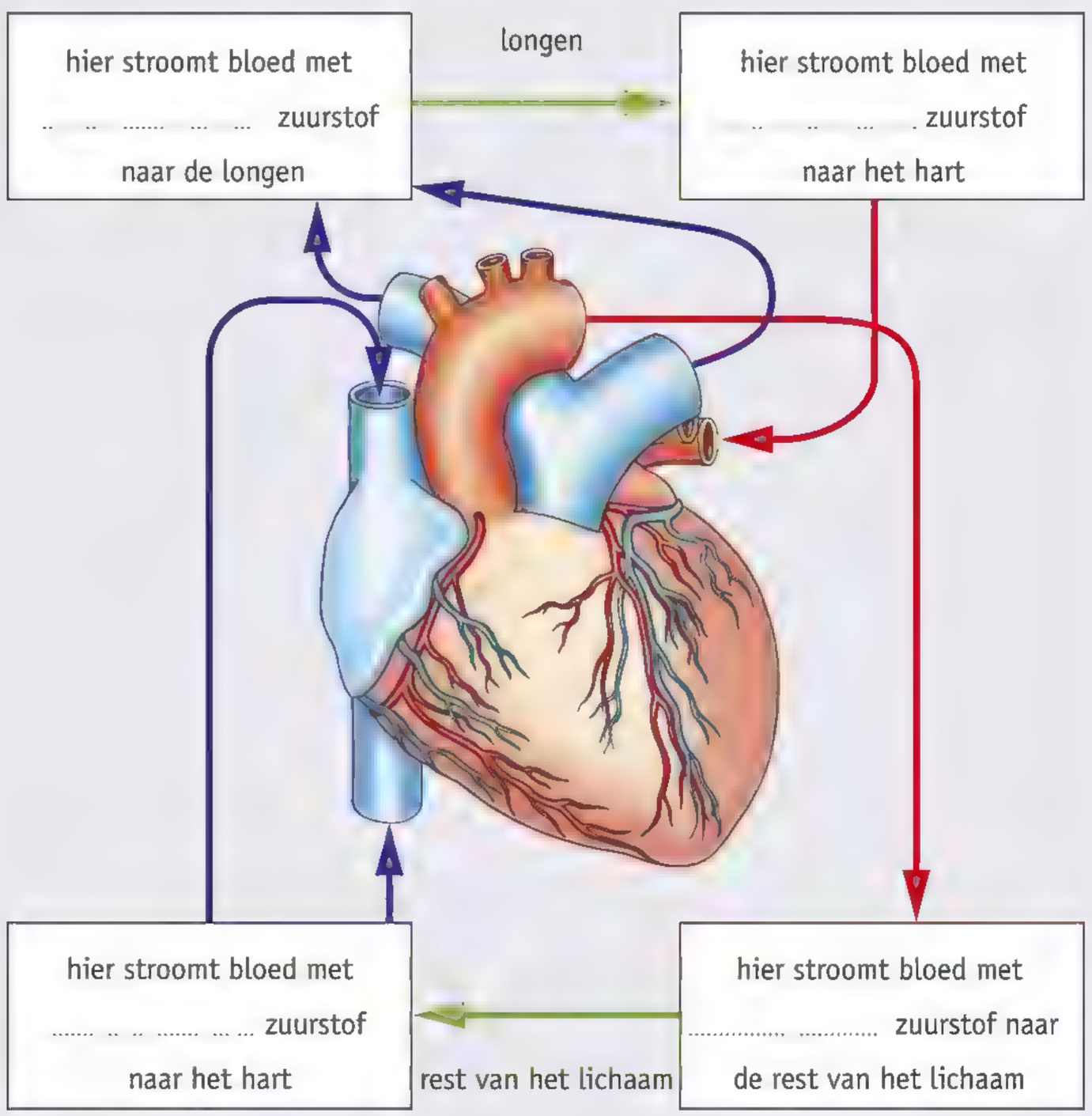
▶ **Afb. 25** De ligging van het hart.



**opdracht 14**

In afbeelding 26 zie je het hart van de mens. Vul op de stippellijntjes in: ***veel*** **–** ***weinig***.

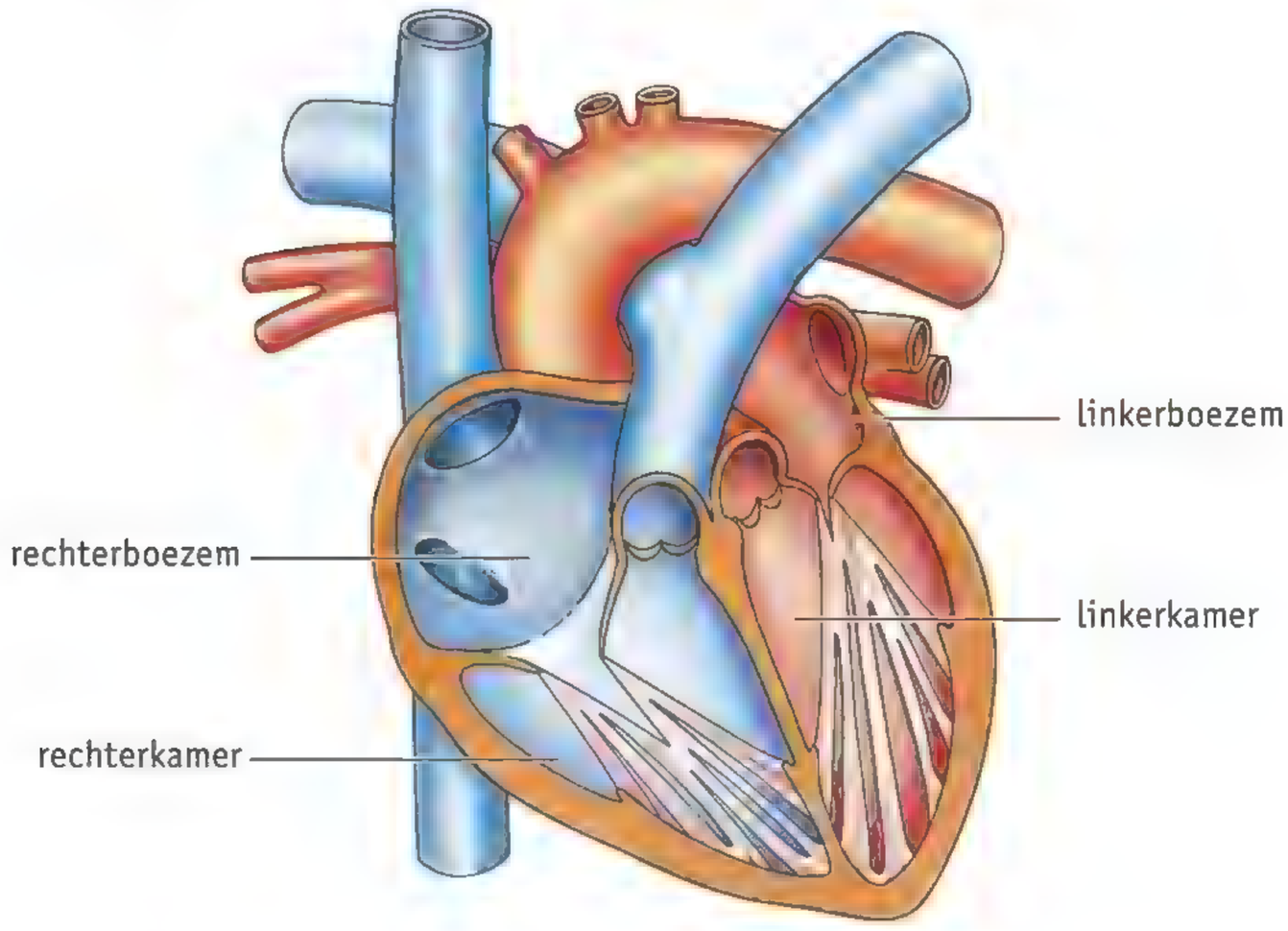
▶ **Afb. 26**



## BOEZEMS EN KAMERS

In afbeelding 27 zie je een doorsnede van het hart. De delen van het hart en de bloedvaten zijn aangegeven. Elke harthelft bestaat uit een **boezem** en een **kamer.** De boezems zitten als een soort zakjes op de kamers, hier komt het bloed het hart binnen. De boezems pompen het bloed naar de kamers. De kamers pompen het bloed in de kleine bloedsomloop en de grote bloedsomloop.

▶ **Afb. 27** Het hart (lengtedoorsnede).



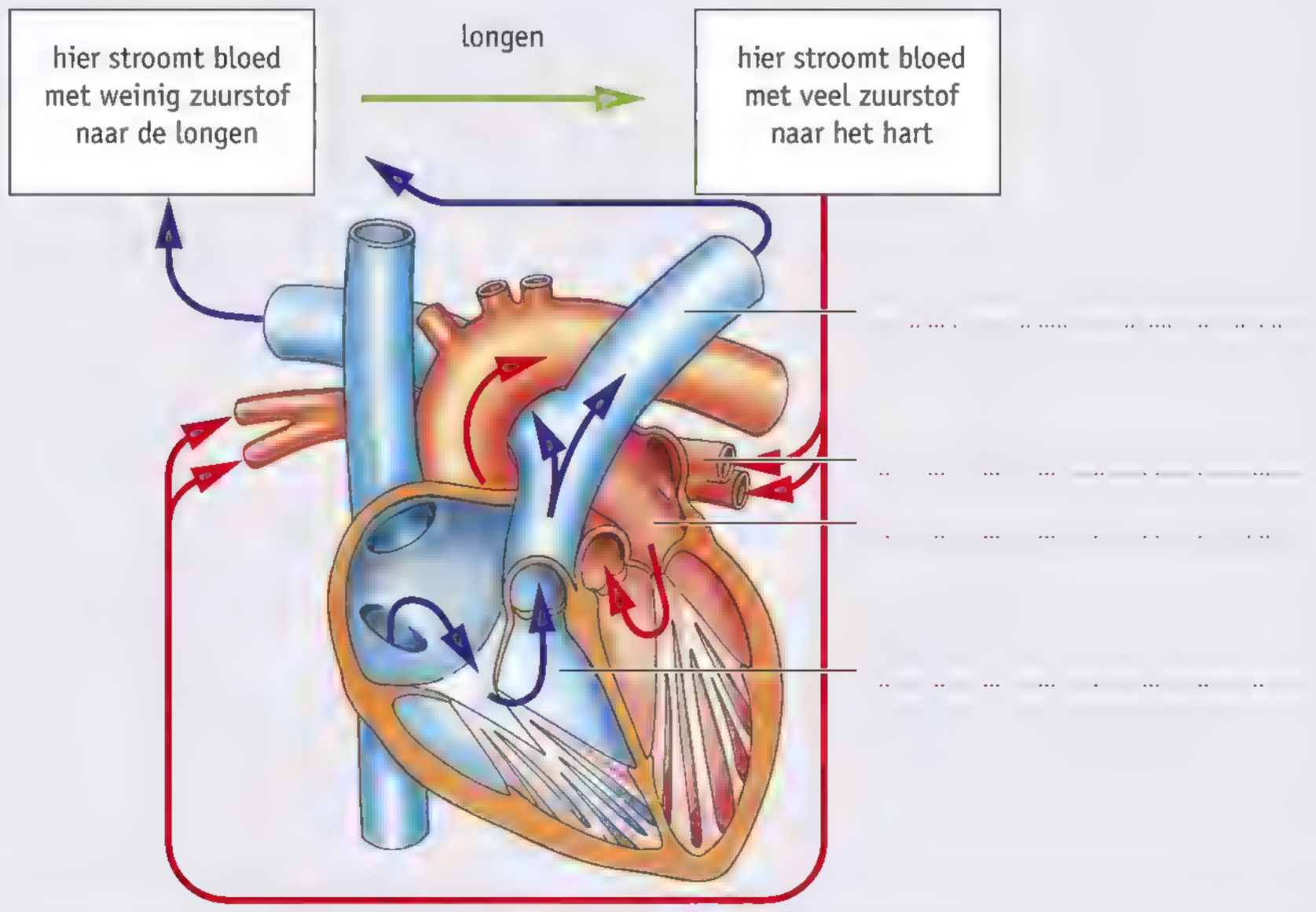

## DE DELEN VAN DE KLEINE BLOEDSOMLOOP

De **rechterkamer** pompt het bloed naar de **longslagader.** Door de longslagader stroomt het bloed naar de longen. Vanuit de **longader** stroomt het bloed weer terug naar de **linkerboezem.**

### opdracht 15

**In afbeelding 28 zie je een doorsnede van het hart.**
Zet de namen bij de delen van de kleine bloedsomloop. Gebruik de blauwe woorden uit de tekst.

▶ **Afb. 28**



## opdracht 16

**In welke volgorde stroomt bloed door de kleine bloedsomloop?**
Vul het schema in. Gebruik de blauwe woorden uit de tekst. Begin bij de rechterkamer.

**kleine bloedsomloop**

↓

_____

↓

_____

longen

↓

_____

↓

_____

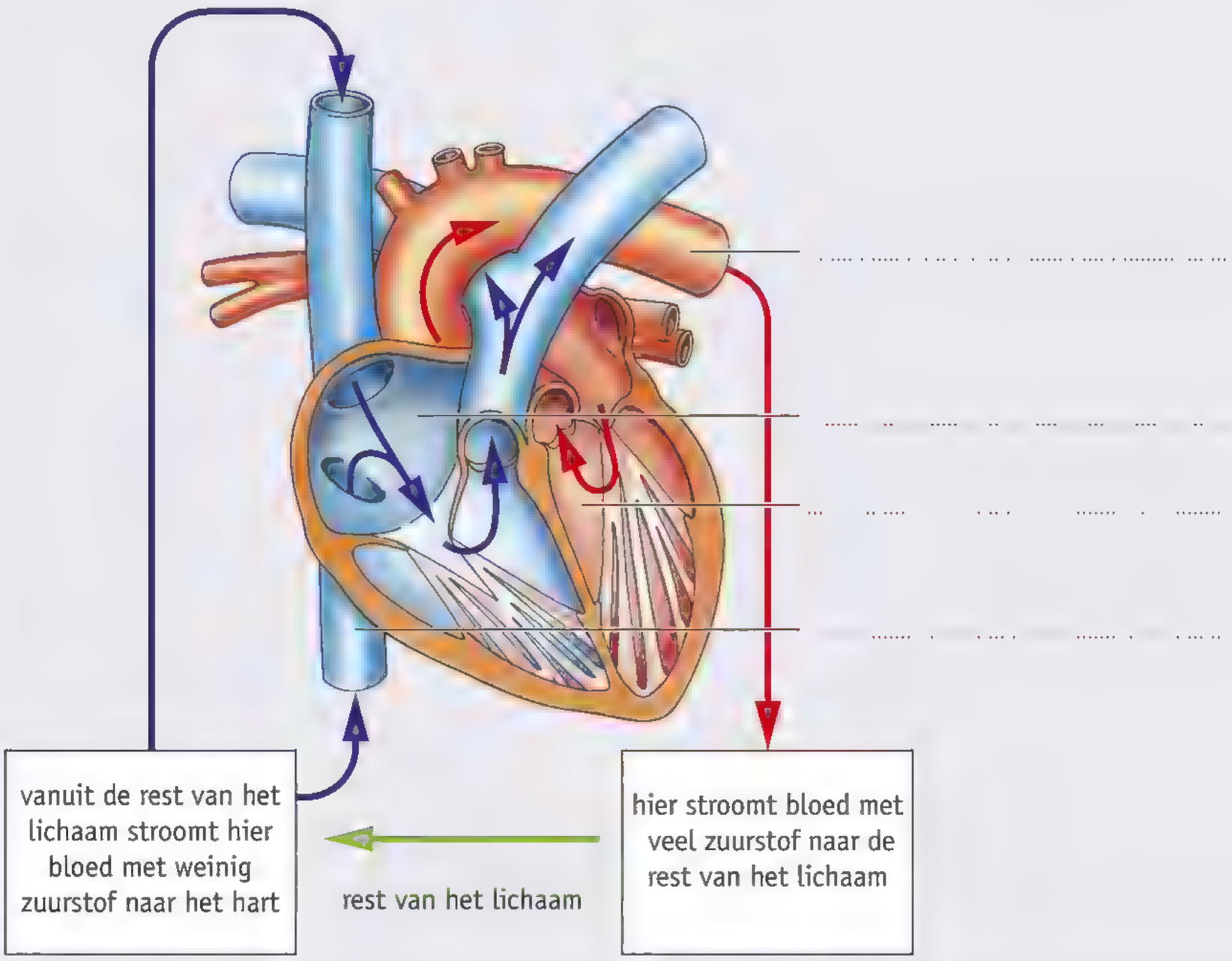
### DE DELEN VAN DE GROTE BLOEDSOMLOOP

Via de linkerboezem stroomt het bloed naar de **linkerkamer.** De linkerkamer pompt het bloed weer in de **aorta.** Via de aorta stroomt het bloed naar de rest van het lichaam. Door de **holle aders** stroomt het bloed dan weer terug naar de **rechterboezem.**

## opdracht 17

**In afbeelding 29 zie je een doorsnede van het hart.**
Zet de namen bij de delen van de grote bloedsomloop. Gebruik de blauwe woorden uit de tekst.

▼ **Afb. 29**



## opdracht 18

**In welke volgorde stroomt bloed door de grote bloedsomloop?**
Vul het schema in. Gebruik de blauwe woorden uit de tekst. Begin bij de linkerkamer.

**grote bloedsomloop**

↓

↓

organen in de rest van het lichaam

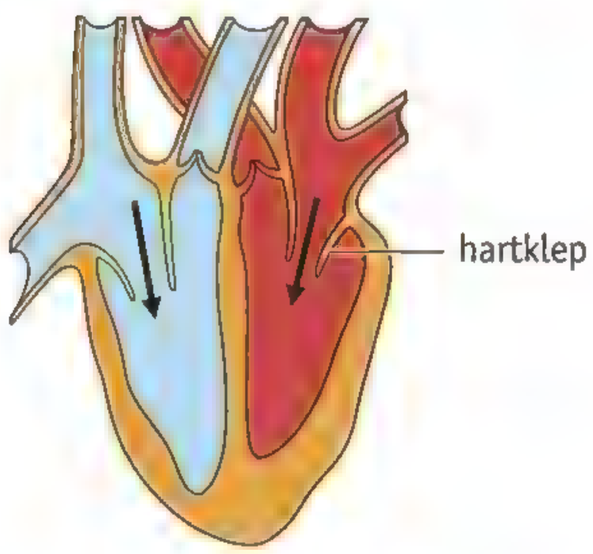
↓

↓

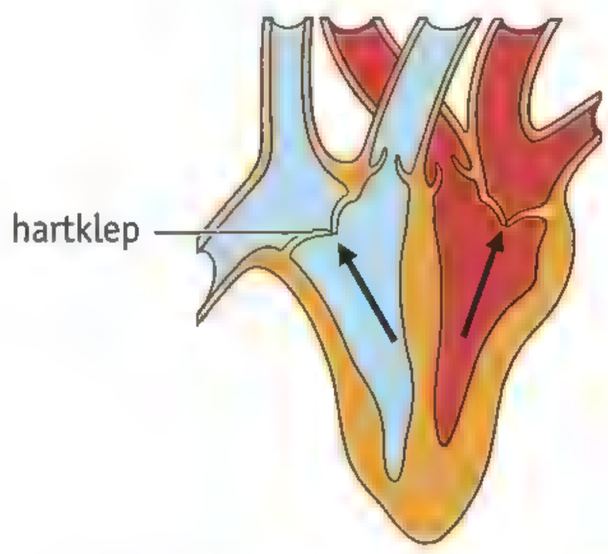
### KLEPPEN

Tussen de boezems en de kamers zitten **hartkleppen.** Door de kleppen kan het bloed niet terugstromen in de boezems. In de aorta en de longslagader zitten ook **kleppen.** Door deze kleppen kan het bloed niet terugstromen in de kamers. In afbeelding 30 zie je hoe de kleppen werken.

▶ **Afb. 30** Werking van de hartkleppen.




1 De hartkleppen zijn open. Het bloed stroomt van de boezems naar de kamers.




2 De hartkleppen zijn dicht. Het bloed kan niet terugstromen naar de kamers.

▶ **Afb. 31** Werking van de kleppen in de slagaders bij het hart.




1 De kleppen zijn open. Het bloed stroomt van de kamers naar de aorta en de longslagader.




2 De kleppen zijn dicht. Het bloed kan niet terugstromen van de slagaders naar de kamers.

▼ Afb. 32

## Nwanko Kanu

Nwanko Kanu was een Nigeriaanse profvoetballer met een schitterende carrière bij topclubs. Bij een medische keuring bleek dat sommige kleppen in zijn hart lekten. Bloed stroomde vanuit de aorta terug in de kamer, waardoor deze te vol raakte. Het leven van Kanu werd ernstig bedreigd. Tijdens een hartoperatie kreeg hij kunstkleppen in zijn hart. Hierna kon hij weer op topniveau voetballen.

### opdracht 19

**Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij afbeelding 32 over de voetballer Kanu.**

1 Naar welke kamer stroomde bij Kanu het bloed uit de aorta terug?

Naar .....

2 Waar stroomt bloed uit de aorta in een normale situatie naartoe?

Naar .....

### om te onthouden

- **Het hart ligt in de borstholte.**
- **Het hart bestaat uit twee boezems en twee kamers.**
  - Bij de boezems komt het bloed het hart binnen.
  - De boezems pompen het bloed in de kamers.
  - De kamers pompen het bloed in de aorta en de longslagader.
  - Tussen de boezems en de kamers zitten hartkleppen.
  - In de aorta en de longslagaders zitten ook kleppen.
  - Kleppen zorgen ervoor dat het bloed niet terugstroomt.
- **De stroomrichting in de kleine bloedsomloop is:**
  - rechterkamer → longslagader → longen → longader → linkerboezem.
- **De stroomrichting in de grote bloedsomloop is:**
  - linkerkamer → aorta → de organen in de rest van het lichaam → holle ader → rechterboezem.

## opdracht 20 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Bestaat het hart alleen uit kamers? | ☐ | ☐ |
| 2 | Pompen de kamers het bloed naar de boezems? | ☐ | ☐ |
| 3 | Zorgen kleppen ervoor dat het bloed niet terugstroomt? | ☐ | ☐ |
| 4 | Komt het bloed bij de kamers het hart binnen? | ☐ | ☐ |

| | Zet een kruisje in het vakje bij linkerharthelft of bij rechterharthelft. | Linkerharthelft | Rechterharthelft |
|---|---|---|---|
| 5 | Bevat zuurstofrijk bloed. | | |
| 6 | Bevat koolstofdioxide-rijk bloed. | | |
| 7 | Ontvangt bloed vanuit de longaders. | | |
| 8 | Ontvangt bloed vanuit de holle aders. | | |
| 9 | Pompt het bloed naar de longslagaders. | | |
| 10 | Pompt het bloed naar de aorta. | | |

**Beantwoord de volgende vragen.**

**11** In afbeelding 33 zie je een doorsnede van het hart. Vul achter elke naam het juiste nummer in.

longaders = .....

hartklep = .....

linkerkamer = .....

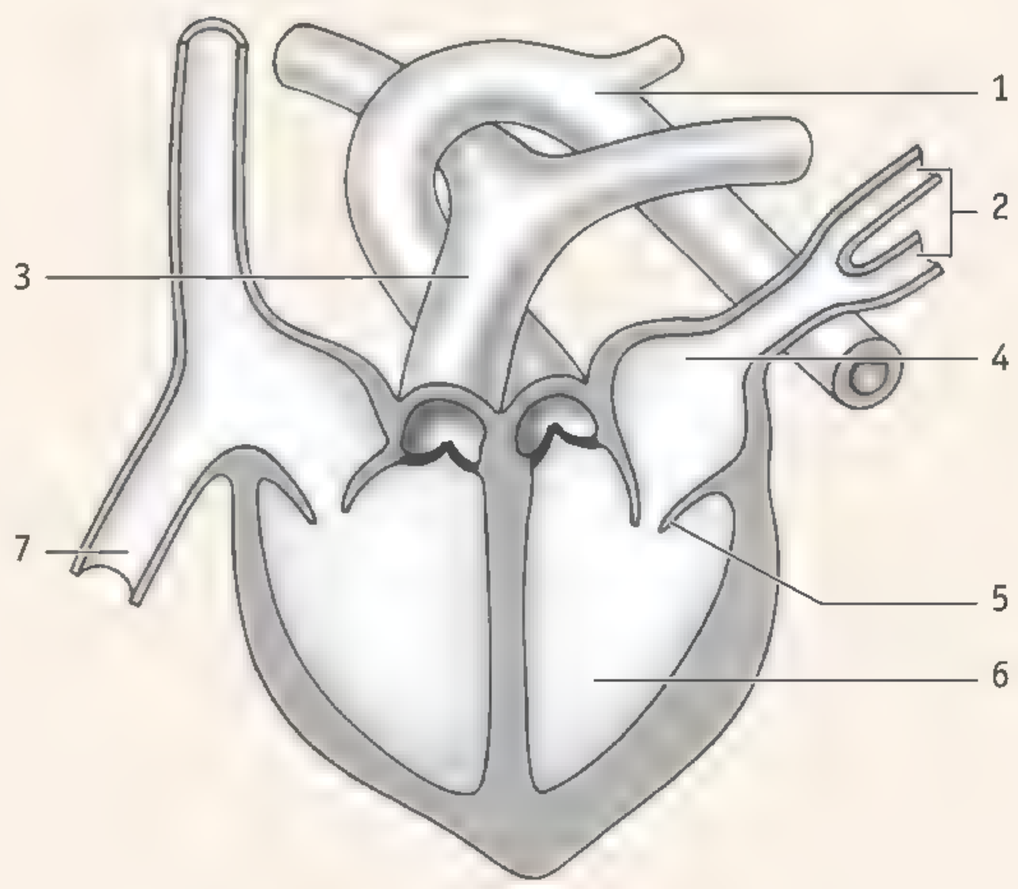
linkerboezem = .....

holle ader = .....

aorta = .....

longslagader = .....

▼ **Afb. 33**



**12** Je kunt spieren trainen door ze harder te laten werken. De spieren worden dan dikker.
Dit zie je bijvoorbeeld bij een bodybuilder.
De wand van de linkerkamer en de rechterkamer van het hart zijn niet even dik.
Welke wand is het dikst? Leg je antwoord uit.

De ..... is het dikst, want .....

.....

.....

.....

.....

Kijk je antwoorden van opdracht 20 na.

**Vul in:**

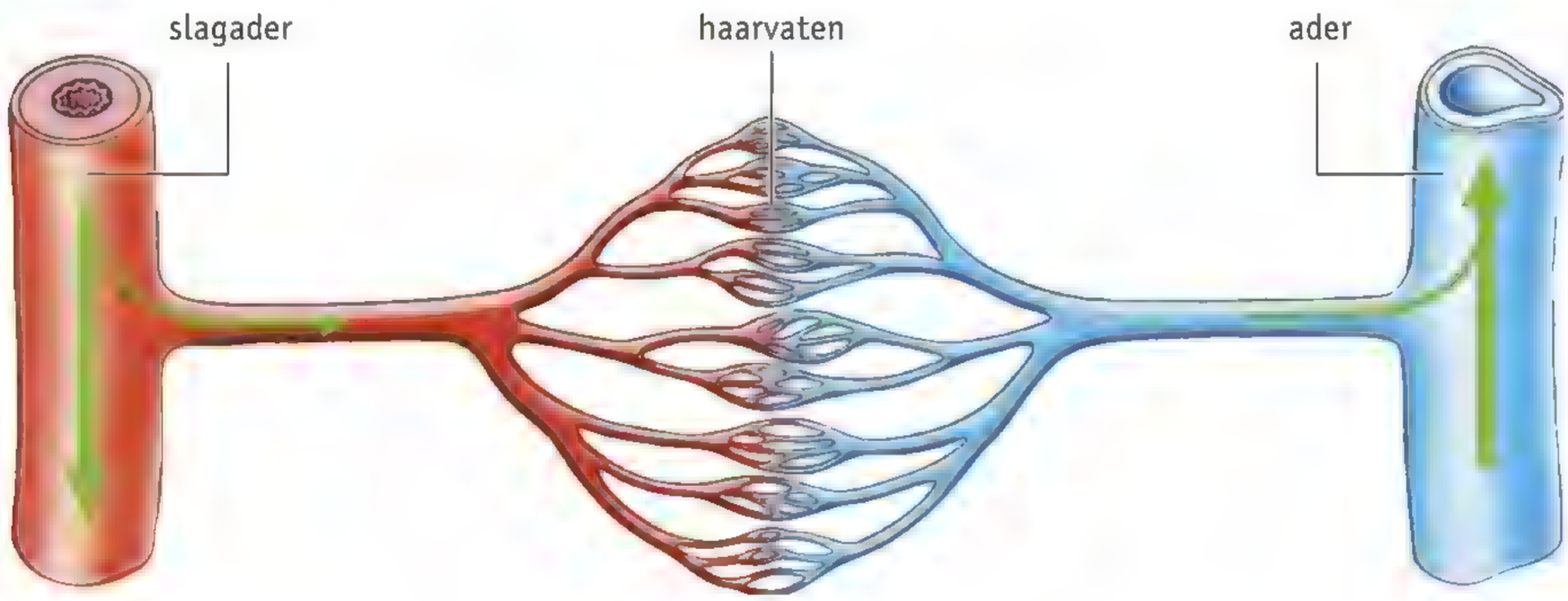
Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 4 Bloedvaten

Bloed stroomt in je lichaam door drie verschillende bloedvaten:
- slagaders;
- haarvaten;
- aders.

In afbeelding 34 zie je de drie verschillende bloedvaten.

▼ **Afb. 34** Bloedvaten.




## SLAGADERS

Slagaders liggen meestal diep in je lichaam. Het hart pompt bloed in de **slagaders.** Door de slagaders stroomt het bloed weg van het hart. Het bloed stroomt naar de organen toe. Het bloed in de meeste slagaders bevat veel zuurstof. Daarom is de slagader in afbeelding 34 rood ingekleurd. Alleen het bloed in de longslagader bevat weinig zuurstof. Daarom is de longslagader meestal blauw ingekleurd.

De wanden van slagaders zijn dik en elastisch. Het hart perst bloed in de slagaders, daardoor zetten de slagaders uit. Daarna veren ze terug. Je kunt dat voelen als het kloppen van je slagaders. Bijvoorbeeld in je pols en in je hals.
Het hart pompt het bloed met veel kracht weg. Daardoor is de **bloeddruk** in je slagaders hoog. Deze bloeddruk kun je meten. Dit kan bij de huisarts, maar je kunt ook zelf je bloeddruk meten.

▼ **Afb. 35** Bloeddrukmeting.

## opdracht 21

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Welke drie soorten bloedvaten zijn er?

– _____

– _____

– _____

2 Bevatten de meeste slagaders veel of weinig zuurstof?

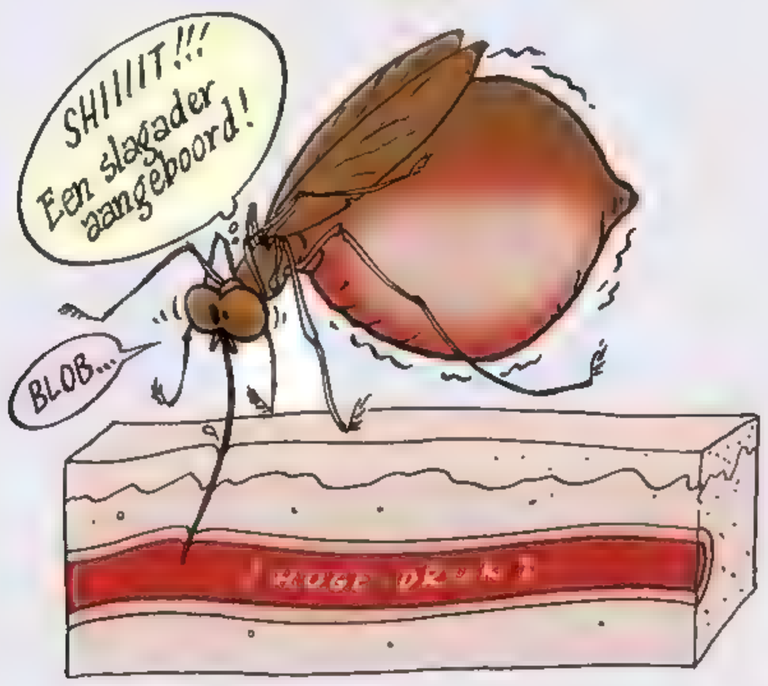
3 Welke slagader bevat weinig zuurstof?

4 In afbeelding 36 zie je een mug die in een slagader prikt. In het echt gebeurt dat niet zo gauw. Noem twee oorzaken waardoor een mug niet zo gauw in een slagader zal prikken.

– _____

– _____

▶ **Afb. 36**




▼ **Afb. 37** Bloedvaten in een hand.

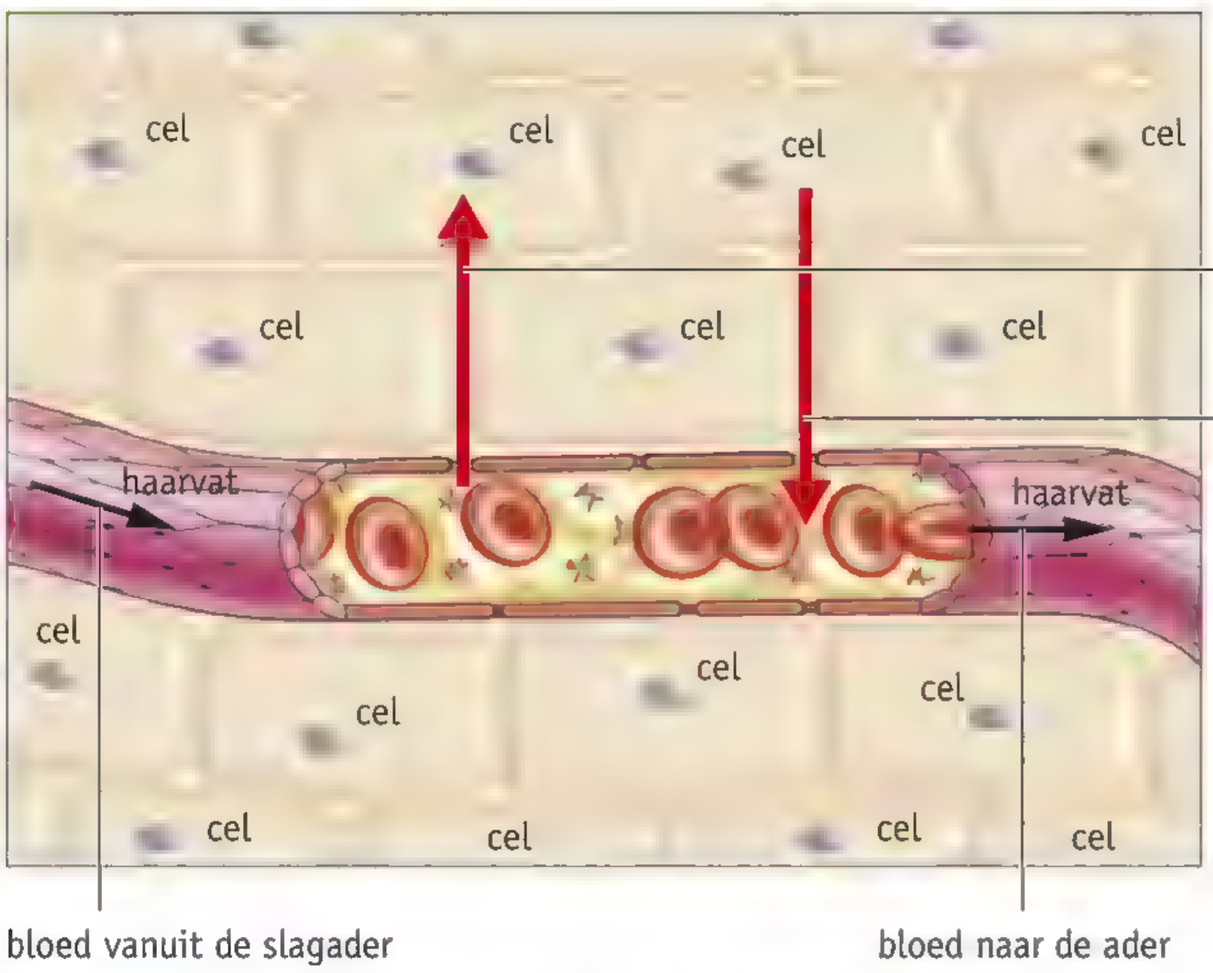
### HAARVATEN

Slagaders vervoeren het bloed naar de organen toe. Bij de organen vertakken de slagaders zich. In afbeelding 37 zie je de bloedvaten in de hand. De bloedvaten worden steeds kleiner. De kleinste bloedvaten heten **haarvaten**. Haarvaten liggen overal in je lichaam.

De wanden van haarvaten zijn heel dun. Vocht uit het bloed kan door deze wand heen. In dat vocht zitten zuurstof en voedingsstoffen. Dit vocht gaat naar de cellen in je lichaam.

In de cellen ontstaan koolstofdioxide en andere afvalstoffen. Vocht met deze afvalstoffen gaat terug naar de haarvaten. Dit vocht wordt in het bloed opgenomen. Koolstofdioxide en andere afvalstoffen komen zo in het bloed terecht. In afbeelding 38 zie je hoe stoffen de haarvaten in en uit gaan.

▼ **Afb. 38** Vocht kan door de wand van een haarvat heen.




## opdracht 22

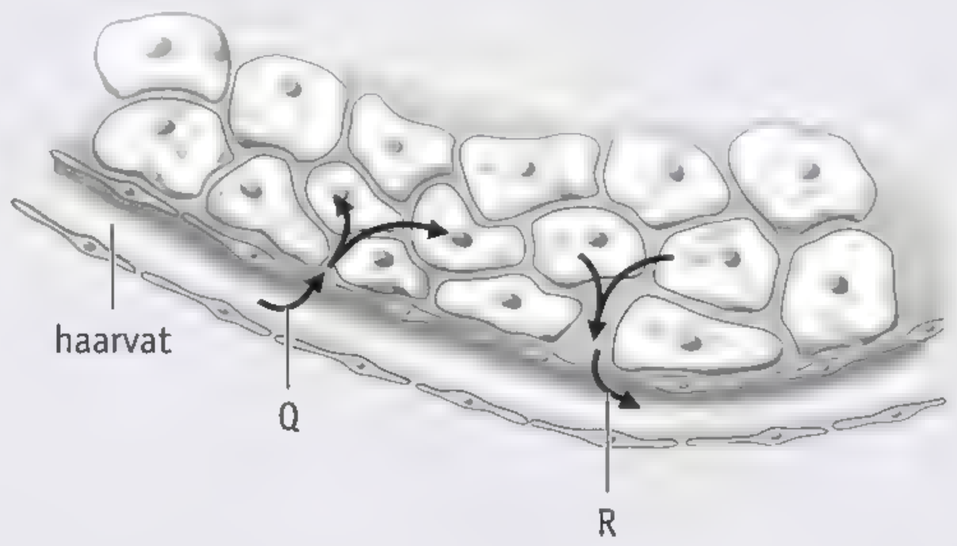
**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Hoe heten de kleinste bloedvaten?

2 In afbeelding 39 is een stukje weefsel met een haarvat getekend. Pijl Q geeft vocht aan dat het bloed verlaat naar de cellen toe.
Schrijf op welke stoffen dit vocht bevat.

Pijl Q: .....

▶ **Afb. 39** Haarvat met weefsel.




3 Pijl R geeft vocht aan dat van de cellen naar het bloed gaat.
Schrijf op welke stoffen dit vocht bevat.

Pijl R:

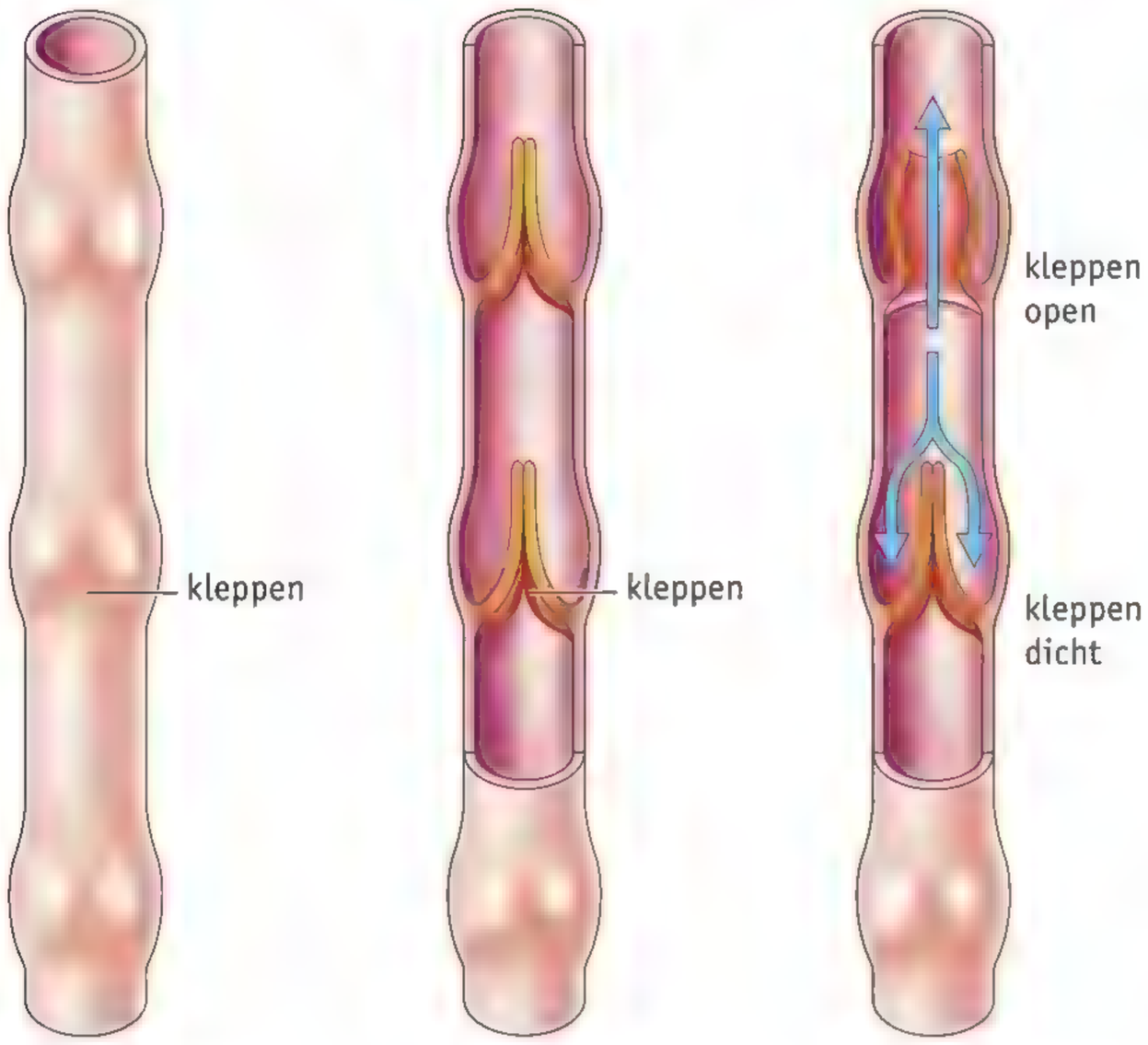
### ADERS

De haarvaten komen bij elkaar in grotere bloedvaten. Deze bloedvaten heten **aders**.
Door de aders stroomt het bloed van de organen weg, terug naar het hart. Het bloed in de meeste aders bevat weinig zuurstof. Alleen bloed in de longader bevat veel zuurstof.

De bloeddruk in de aders is laag. In de aders voel je geen hartslag. De wanden van aders zijn dun. Ze zijn dunner dan de wanden van slagaders. De wanden van aders zijn wel veel dikker dan de wanden van haarvaten.

Aders hebben op veel plaatsen kleppen. In afbeelding 40 zie je deze kleppen in de aders. Door deze kleppen kan het bloed niet terugstromen naar de organen. Sommige aders liggen dicht onder de huid. In afbeelding 41 zie je aders die dicht onder de huid liggen.

▼ **Afb. 40** Ader.




1 buitenaanzicht
2 gedeeltelijk opengewerkte ader
3 werking van de kleppen

▼ **Afb. 41** Veel aders liggen dicht onder de huid.

## opdracht 23

**Streep de foute woorden door.**

1 Het bloed in de holle aders bevat VEEL / WEINIG zuurstof.

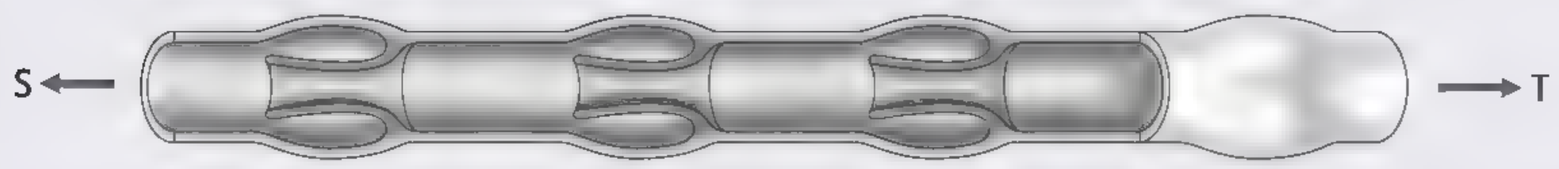
2 In de longader zit bloed met VEEL / WEINIG zuurstof.

3 In afbeelding 42 zie je een bloedvat. Dit bloedvat is een ADER / SLAGADER. Je kunt dat zien aan de kleppen in het bloedvat.

4 Het bloed in het bloedvat van afbeelding 42 stroomt in de richting van PIJL S / PIJL T.

5 Een slagader heeft GEEN / WEL kleppen.

▼ **Afb. 42**



## opdracht 24

**Vul het schema in. Kies uit:**

- bij 1: *naar het hart toe – van het hart af;*
- bij 2: *hoog – laag;*
- bij 3: *dik en elastisch – dunner;*
- bij 4: *niet – wel;*
- bij 5: *dicht onder de huid – diep in het lichaam;*
- bij 6: *alleen bij het hart – op veel plaatsen.*

| | | Slagaders | Aders |
|---|---|---|---|
| 1 | Het bloed stroomt | | |
| 2 | De bloeddruk is | | |
| 3 | De wand is | | |
| 4 | De bloedstroom | kun je ..... voelen kloppen. | kun je ..... voelen kloppen. |
| 5 | Ze liggen meestal | | |
| 6 | Kleppen bevinden zich | | |

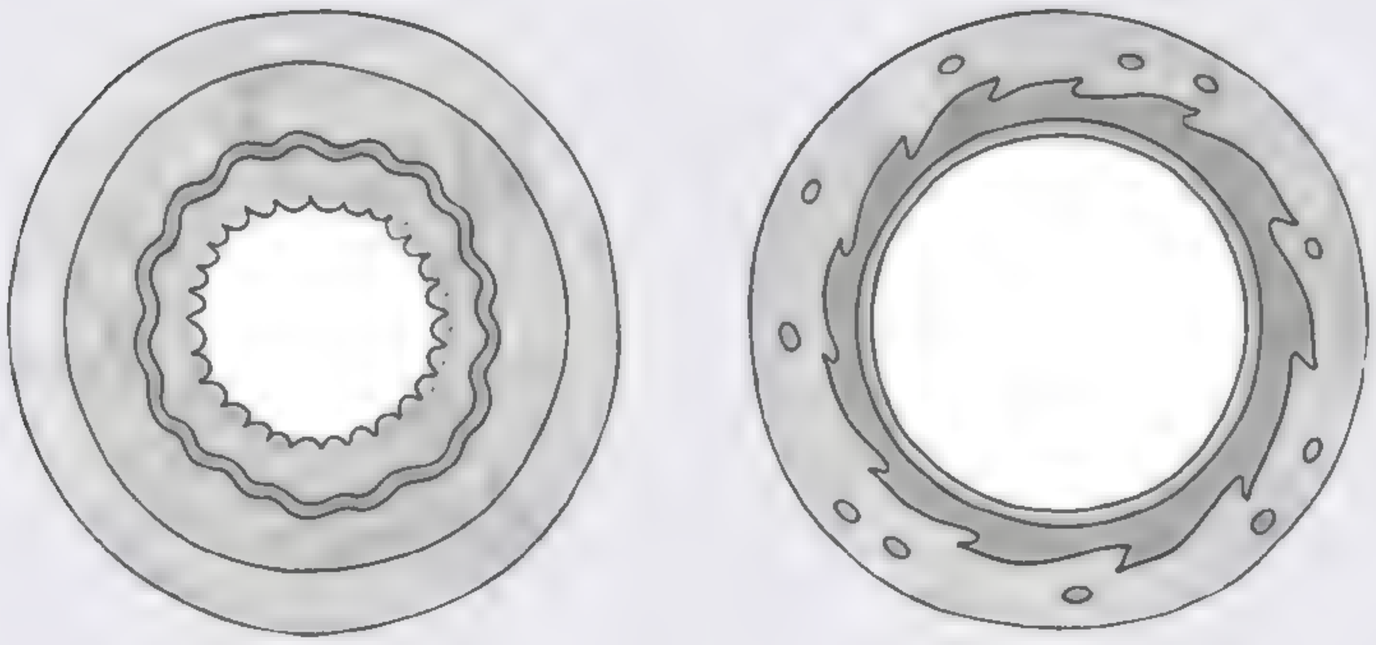
## opdracht 25

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 In afbeelding 43 zie je de doorsnede van een ader en een slagader.
In welke figuur is een ader getekend? Leg je antwoord uit.

In figuur ....., want

▼ **Afb. 43**



figuur 1

figuur 2

2 In afbeelding 44 lees je over een vechtpartij. Je leest dat een slagaderlijke bloeding levensgevaarlijk is. Waardoor is een slagaderlijke bloeding gevaarlijker dan een aderlijke bloeding?

Doordat _____

▼ **Afb. 44**

## Slagaderlijke bloeding

In de nacht van donderdag op vrijdag kreeg de politie de melding van een vechtpartij. Ter plaatse bleek een man te zijn neergestoken. De man had daarbij een levensgevaarlijke slagaderlijke bloeding in de hals opgelopen. Een getuige verleende eerste hulp. Door de wond dicht te duwen, kon de bloeding voorlopig worden gestopt. Het slachtoffer werd met een ambulance naar het ziekenhuis vervoerd, waar hij verder werd behandeld.

3 In afbeelding 45 vertelt Jeanette over haar werk als doktersassistente. Ze vertelt dat ze de bloeddruk meet.
Meet Jeannette de bloeddruk in de slagaders of in de aders?

Ze meet de bloeddruk in de _____

4 Waardoor ontstaat de bloeddruk?

Doordat _____

▼ **Afb. 45** Vakmensen aan het woord.

## Jeanette, doktersassistente

Hallo, ik ben Jeanette. Ik werk als doktersassistente in een huisartsenpraktijk. Daar mag ik allerlei werk doen dat vroeger alleen de huisarts deed. Bijvoorbeeld het uitspuiten van oren, een injectie geven of de bloeddruk meten.
Bij een bloeddrukmeting meet ik de *bovendruk* en de *onderdruk*. Tijdens de bovendruk pompt het hart bloed in de bloedvaten (je voelt dat als kloppen). De onderdruk is de druk op het bloedvat als het hart in rust is (tussen twee kloppen in).

## keuze-opdracht 26

**Vul het schema in. Kies uit:**

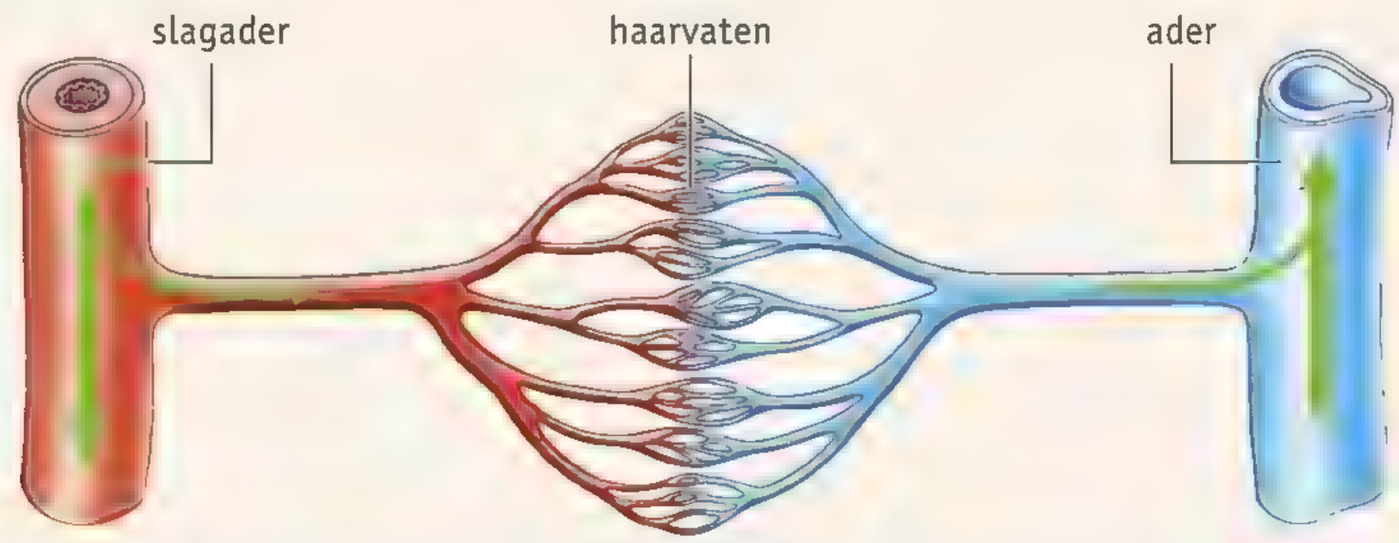
- bij 1: *dik – dun – heel dun*;
- bij 2: *hoog – laag* (2×);
- bij 3: *haarvat en hart – hart en haarvat – slagader en ader*;
- bij 4: *veel* (2×) – *weinig* (2×).

| | | Slagader | Haarvat | Ader |
|---|---|---|---|---|
| 1 | De wand van het bloedvat is | | | |
| 2 | De bloeddruk is | | | |
| 3 | Ze liggen tussen | | | |
| 4 | Ze bevatten | ..... zuurstof. | aan het begin ..... en aan het einde ..... zuurstof. | ..... zuurstof. |

## om te onthouden

- **Er zijn drie soorten bloedvaten: slagaders, haarvaten en aders.**
- **Slagaders.**
  - Door de slagaders stroomt bloed van het hart naar de organen.
  - Bloed in de slagaders bevat veel zuurstof, behalve het bloed in de longslagader.
  - De bloeddruk in de slagaders is hoog.
  - De wanden van de slagaders zijn dik en elastisch.
  - Slagaders liggen diep in het lichaam.
- **Haarvaten.**
  - Haarvaten zijn de kleinste bloedvaten in de organen.
  - Haarvaten hebben een dunne wand.
  - Vocht met zuurstof en voedingsstoffen verlaat de haarvaten en komt zo bij de cellen.
  - Cellen geven koolstofdioxide en andere afvalstoffen af.
  - Vocht met koolstofdioxide en andere afvalstoffen gaat de haarvaten in en komt zo in het bloed.
  - Haarvaten liggen overal in het lichaam.
- **Aders.**
  - Door de aders stroomt bloed van de organen terug naar het hart.
  - Bloed in de aders bevat weinig zuurstof, behalve in de longader.
  - De bloeddruk in de aders is laag.
  - De wanden van aders zijn dun.
  - In de aders zitten veel kleppen, waardoor bloed niet terugstroomt naar de organen.
  - Veel aders liggen dicht onder de huid.

▶ **Afb. 46**



## opdracht 27 test jezelf

**Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.**

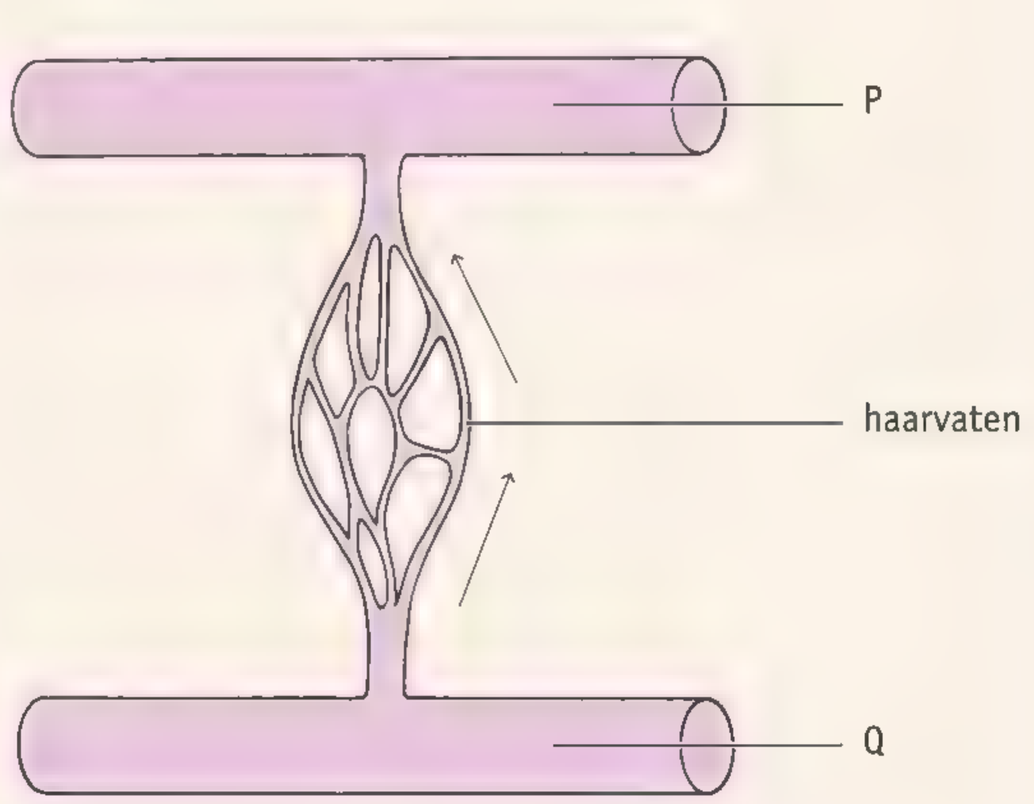
| | | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Stroomt het bloed in de slagaders naar de organen toe? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is de bloeddruk in slagaders hoog? | ☐ | ☐ |
| 3 | Liggen veel aders diep in het lichaam? | ☐ | ☐ |
| 4 | Bevat het bloed in de longslagader veel zuurstof? | ☐ | ☐ |
| 5 | Hebben haarvaten een dunne wand? | ☐ | ☐ |
| 6 | Gaan zuurstof en voedingsstoffen van de haarvaten naar de cellen? | ☐ | ☐ |
| 7 | Gaat koolstofdioxide van de haarvaten naar de cellen? | ☐ | ☐ |
| 8 | Is de bloeddruk in de aders hoog? | ☐ | ☐ |
| 9 | Zitten in de aders kleppen? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

10 In afbeelding 47 zijn twee bloedvaten aangegeven met P en Q. De pijlen geven de stroomrichting van het bloed aan.
Is bloedvat P een ader of een slagader? En bloedvat Q?

| | *P is een:* | *Q is een:* |
|---|---|---|
| ☐ A | ader. | ader. |
| ☐ B | ader. | slagader. |
| ☐ C | slagader. | ader. |
| ☐ D | slagader. | slagader. |

▼ **Afb. 47**




**Beantwoord de volgende vraag.**

11 In afbeelding 32 heb je kunnen lezen over de hartaandoening van Nwanko Kanu.
Een klep in het hart sloot niet goed, waardoor bloed uit de aorta terug de kamer in stroomde.
Is de bloeddruk lager of hoger als de klep tussen kamer en aorta niet goed sluit?
Leg je antwoord uit.

De bloeddruk is ....., want .....

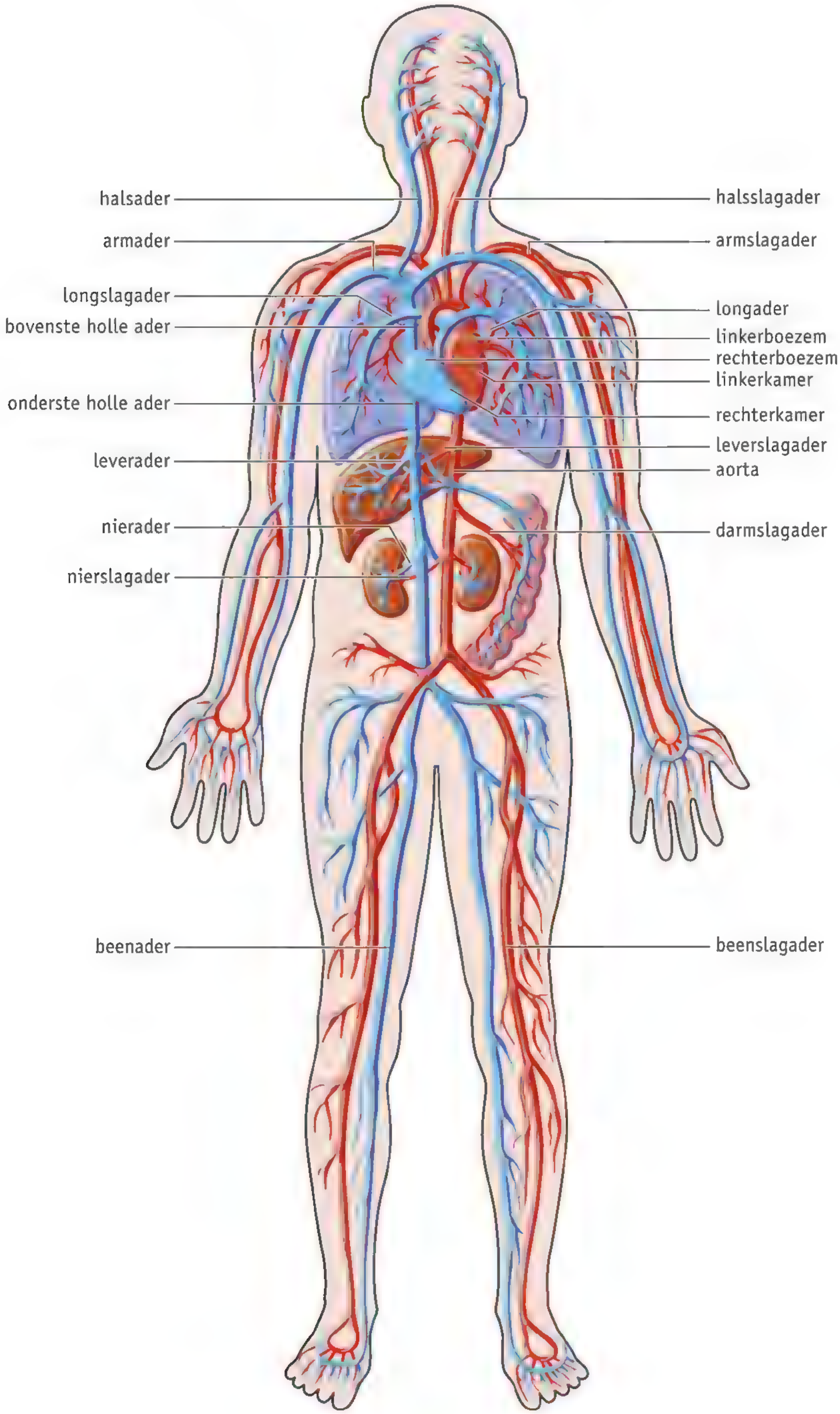
Kijk je antwoorden van opdracht 27 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 5 Het bloedvatenstelsel

Alle bloedvaten in je lichaam vormen samen het bloedvatenstelsel. In afbeelding 48 zie een tekening van het bloedvatenstelsel. Alleen de grote bloedvaten zijn getekend.




▼ **Afb. 48** Het bloedvatenstelsel.

## NAMEN VAN BLOEDVATEN

Bloedvaten die van het hart af komen, heten slagaders. Bloedvaten die naar het hart toe gaan, heten aders. De bloedvaten die tussen de slagaders en de aders zitten, heten haarvaten.
Bloedvaten zijn vaak genoemd naar een orgaan. De slagader die naar de longen gaat, heet longslagader. De haarvaten in de longen heten longhaarvaten. De ader die van de longen afkomt, heet longader.

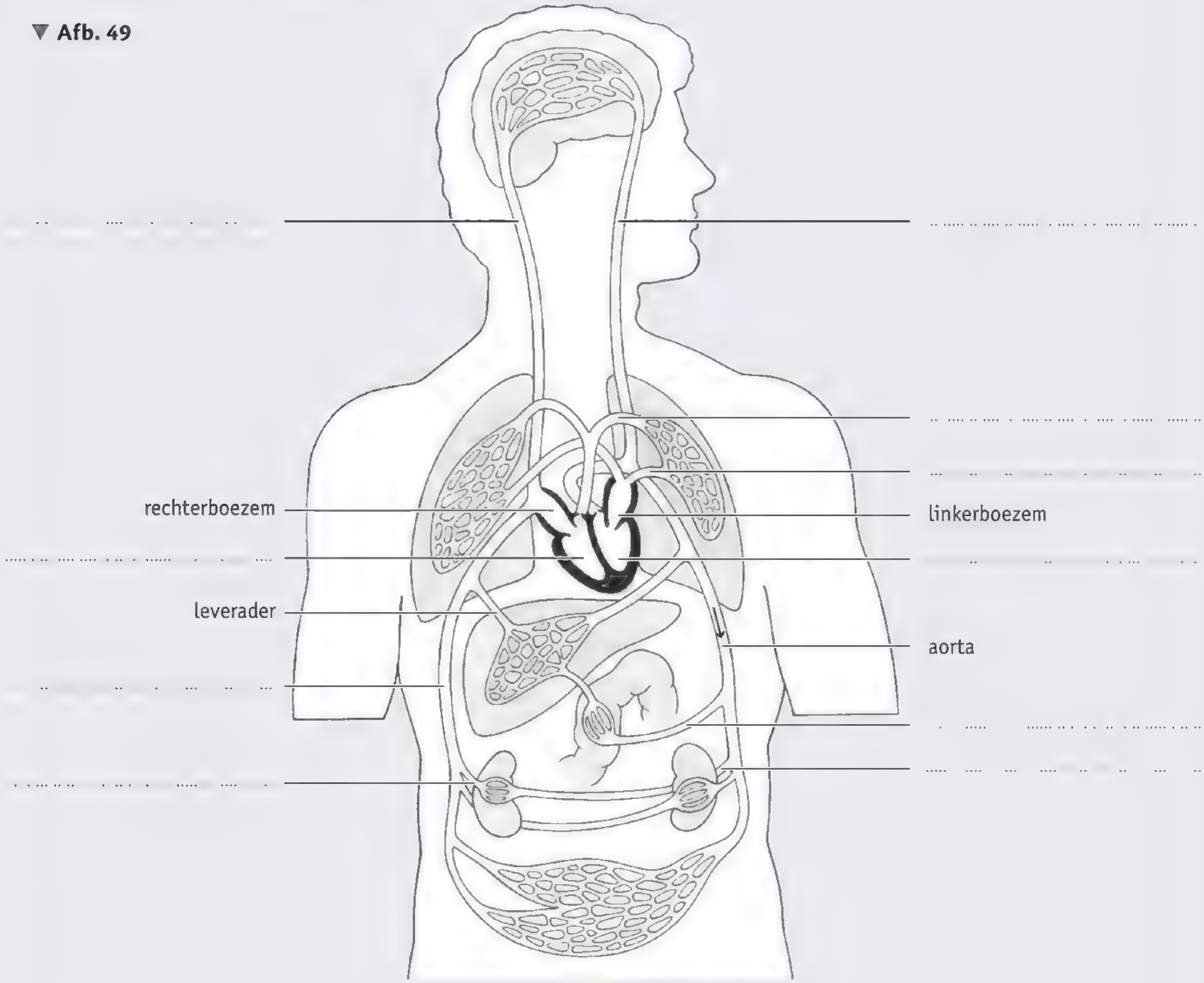
## APARTE NAMEN

Er zijn ook bloedvaten met aparte namen.
De grootste slagader heet **aorta.** De aorta begint bij het hart. De aorta heeft vertakkingen die naar organen gaan.
De aders die van de organen afkomen, monden uit in de grootste ader. Dat is de **holle ader.** De holle ader loopt naar het hart. De bovenste holle ader komt van boven, van het hoofd en de armen af. De onderste holle ader komt van onderen, van je buik en je benen af.
Het bloedvat dat bloed naar het hoofd vervoert, heet **halsslagader.**
Bloed stroomt van het hoofd terug naar het hart door de **halsader.**

### opdracht 28

**In afbeelding 49 is een deel van het bloedvatenstelsel van de mens getekend.**
- Zet de namen bij de tekening. Gebruik hierbij afbeelding 48.
- Geef met een pijltje in ieder bloedvat de stroomrichting van het bloed aan. In de aorta is dit voorgedaan.

▼ **Afb. 49**



## keuze-opdracht 29

**Beantwoord de volgende vragen.**
Kijk naar afbeelding 50. Je ziet dat er naar sommige organen veel bloed gaat als het lichaam zich inspant. Naar andere organen gaat veel bloed als het lichaam in rust is.

1 Naar welk orgaan of welke organen gaat het meeste bloed als het lichaam zich inspant?

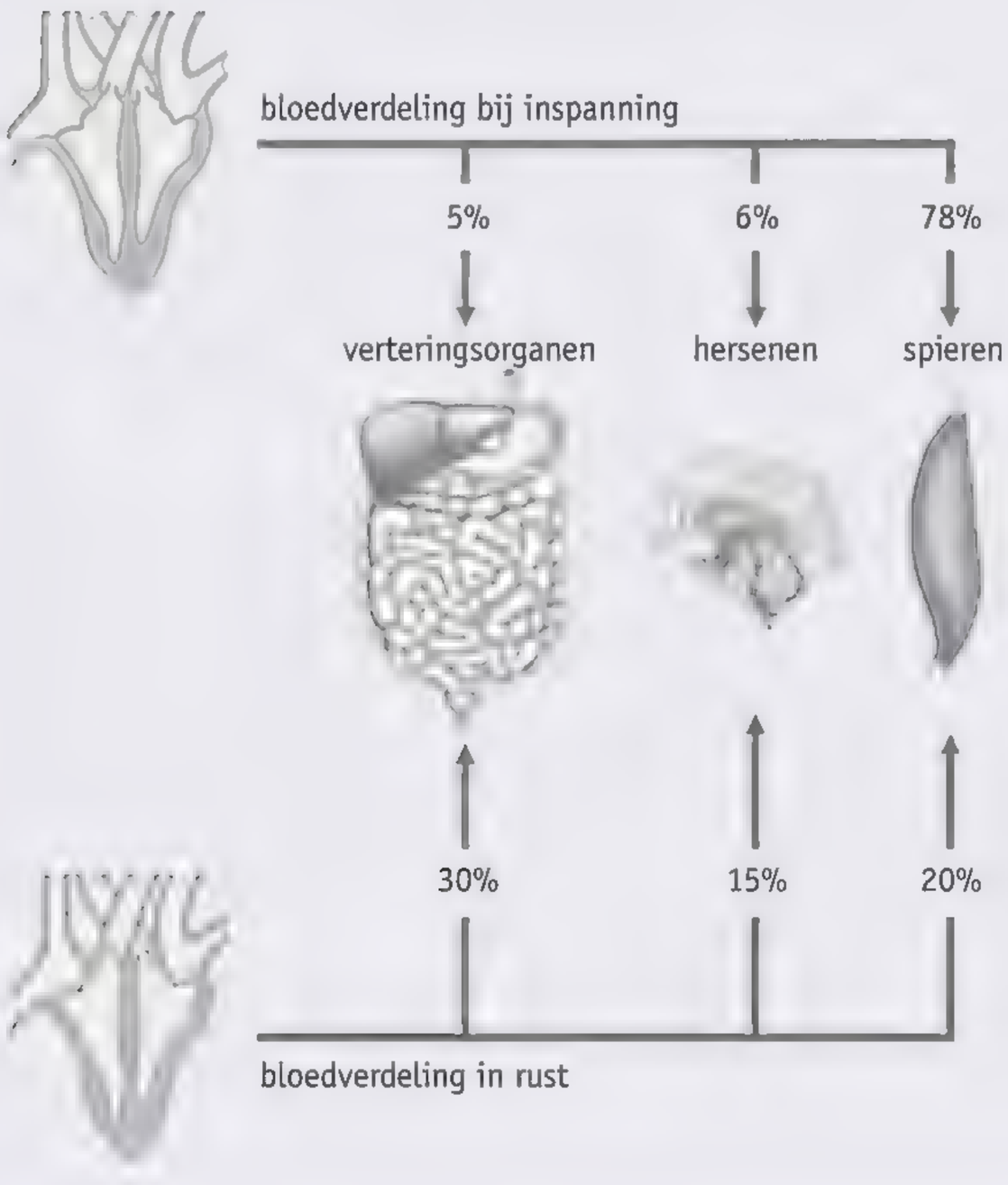
Naar .....

2 Het verschil bij de verteringsorganen is groot.
Hoe groot is het verschil?

Verschil bij de verteringsorganen tussen rust en inspanning is: .....

3 Je ziet dat bij inspanning veel meer bloed naar de spieren gaat dan in rust.
Leg uit dat de spieren bij inspanning meer bloed nodig hebben.

▼ **Afb. 50** Bloedverdeling bij inspanning en ontspanning.



## om te onthouden

- **Bloedvaten zijn vaak genoemd naar een orgaan.**
  - De slagader die naar de longen gaat, heet longslagader.
  - De haarvaten in de longen heten longhaarvaten.
  - De ader die van de longen komt, heet longader.
- **Sommige bloedvaten hebben aparte namen.**
  - De grootste slagader is de aorta. De aorta begint bij het hart. De aorta heeft vertakkingen die naar organen gaan.
  - De grootste ader is de holle ader. De holle ader gaat naar het hart.
  - De halsslagader vervoert bloed naar het hoofd. Via de halsader stroomt bloed terug van het hoofd naar het hart.

## opdracht 30 test jezelf

**Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.**

| | | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Zijn bloedvaten vaak genoemd naar een orgaan? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is de aorta de grootste ader? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is de aorta de grootste slagader? | ☐ | ☐ |
| 4 | Is de holle ader de grootste ader? | ☐ | ☐ |
| 5 | Vervoert de holle ader bloed van het hart naar de overige organen? | ☐ | ☐ |
| 6 | Heten de kleinste bloedvaten in de darmen darmhaarvaten? | ☐ | ☐ |
| 7 | Krijgt de aorta bloed uit de rechterkamer? | ☐ | ☐ |
| 8 | Vervoert de longslagader bloed naar de longen? | ☐ | ☐ |
| 9 | Vervoert de nierader bloed naar de nieren? | ☐ | ☐ |
| 10 | Vervoert de holle ader bloed van het hart naar de overige organen? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 In afbeelding 51 zijn sommige bloedvaten rood en andere blauw gekleurd.
Zijn de meeste blauw gekleurde bloedvaten aders, haarvaten of slagaders?

☐ A Aders.

☐ B Haarvaten.

☐ C Slagaders.

**Beantwoord de volgende vraag.**

12 Via welke bloedvaten stroomt bloed uit het hoofd terug naar het hart?

Via ...

▶ **Afb. 51** Bloedvatenstelsel.

Kijk je antwoorden van opdracht 30 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

*Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.*

**VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES**

*– Je hebt geoefend in het werken met de microscoop.*
*– Je hebt geoefend in het halen van informatie uit artikelen.*
*– Je hebt geoefend in het uitvoeren van een practicum.*
*Hierover staan geen vragen in de toets.*

*Dit thema gaat verder met de extra basisstof en de verrijkingsstof. Je docent vertelt je wat je verder moet doen.*

# 6 Hart- en vaatziekten

Aandoeningen aan het hart en de bloedvaten worden samen **hart- en vaatziekten** genoemd. Vaak zijn bij hart- en vaatziekten bloedvaten verstopt. Verstopte bloedvaten kunnen heel gevaarlijk zijn. In afbeelding 52 lees je dat in Nederland veel mensen doodgaan door hart- en vaatziekten.

▼ **Afb. 52**

## Hart- en vaatziekten in Nederland

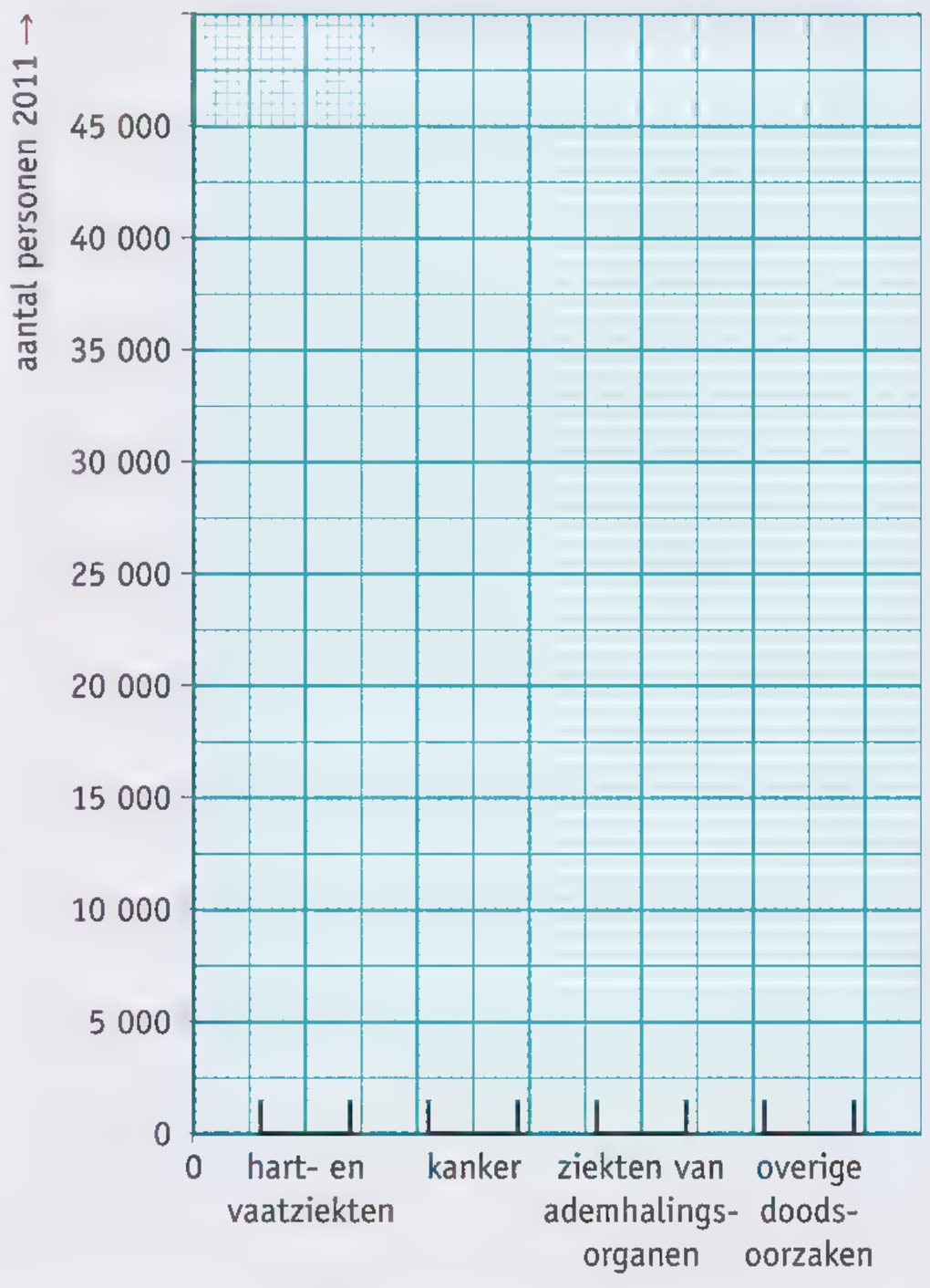
Kanker en hart- en vaatziekten zijn de twee belangrijkste groepen van ziekten waaraan in Nederland mensen overlijden. In 2011 stierven in Nederland 44 038 mensen aan kanker en 38 132 mensen aan hart- en vaatziekten. Daarnaast stierven ongeveer 13 500 mensen aan ziekten van de ademhalingswegen en 40 231 mensen als gevolg van andere oorzaken.

### opdracht 31

- Vul de tabel verder in. Gebruik daarbij afbeelding 52.
- In afbeelding 53 is een begin gemaakt met een staafdiagram. Maak het staafdiagram af. Gebruik daarbij de gegevens uit de tabel.

| Doodsoorzaken in Nederland | Aantal personen (2011) | Percentage |
|---|---|---|
| Hart- en vaatziekten | | 28% |
| Kanker | | |
| Ziekten van ademhalings-organen | | |
| Overige doodsoorzaken | | |
| Totaal | 135 901 | |

▼ **Afb. 53**

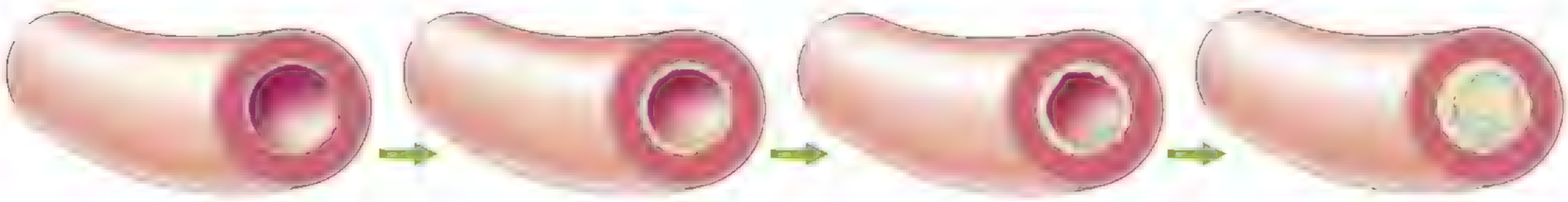



**doodsoorzaken in Nederland**

## WAARDOOR RAAKT EEN BLOEDVAT VERSTOPT?

Een bloedvat kan verstopt raken door **trombose,** dat heb je geleerd in basisstof 1. Een bloedvat kan ook verstopt raken door cholesterol. **Cholesterol** is een vettige stof die aan de binnenkant van bloedvaten kan blijven plakken. Na een tijdje wordt de doorgang van het bloedvat nauwer. Uiteindelijk raakt het bloedvat verstopt. Dit wordt ook wel **slagaderverkalking** genoemd. In afbeelding 54 zie je hoe een bloedvat verstopt raakt door cholesterol. Cholesterol zit vooral in vette, dierlijke voedingsmiddelen. In dierlijke voedingsmiddelen zit vaak veel verzadigd vet. Daarom moet je daar niet te veel van eten. Anders kun je te veel cholesterol in je bloed krijgen.

▼ **Afb. 54** Een vernauwd bloedvat door cholesterol.



1 gezond bloedvat 2 begin van de vernauwing 3 het bloedvat wordt nauwer 4 dichtgeslibd bloedvat

### opdracht 32

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Hoe noem je het als een bloedvat verstopt raakt door een bloedstolsel?

2 Door welke stof kan een bloedvat nauwer worden?

Door .....

3 Wat kun je beter eten om minder snel hart- en vaatziekten te krijgen: plantaardige of dierlijke voedingsmiddelen?

..... voedingsmiddelen.

4 Sara kan kiezen uit twee dagmenu's.

| Dagmenu 1 | Dagmenu 2 |
|---|---|
| – broodje kaas<br>– broodje gebakken ham/ei<br>– glas volle melk<br>– sinaasappel | – broodje kaas<br>– komkommer/tomaat-salade<br>– glas sinaasappelsap<br>– banaan |

Sara wil niet te veel voedingsmiddelen met cholesterol eten.
Leg uit welk dagmenu Sara het beste kan kiezen.

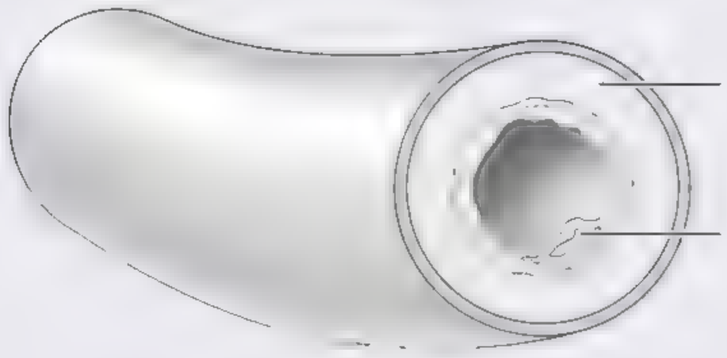
Dagmenu ....., want .....

## opdracht 33

**In afbeelding 55 zie je een bloedvat dat nauwer is geworden door cholesterol.**

- Zet de namen bij de tekening van afbeelding 55. Kies uit: *bloedvatwand – cholesterol*.
- Kleur de bloedvatwand *rood*.
- Kleur de laag cholesterol *geel*.

▼ **Afb. 55** Een vernauwd bloedvat door cholesterol.



.....

.....

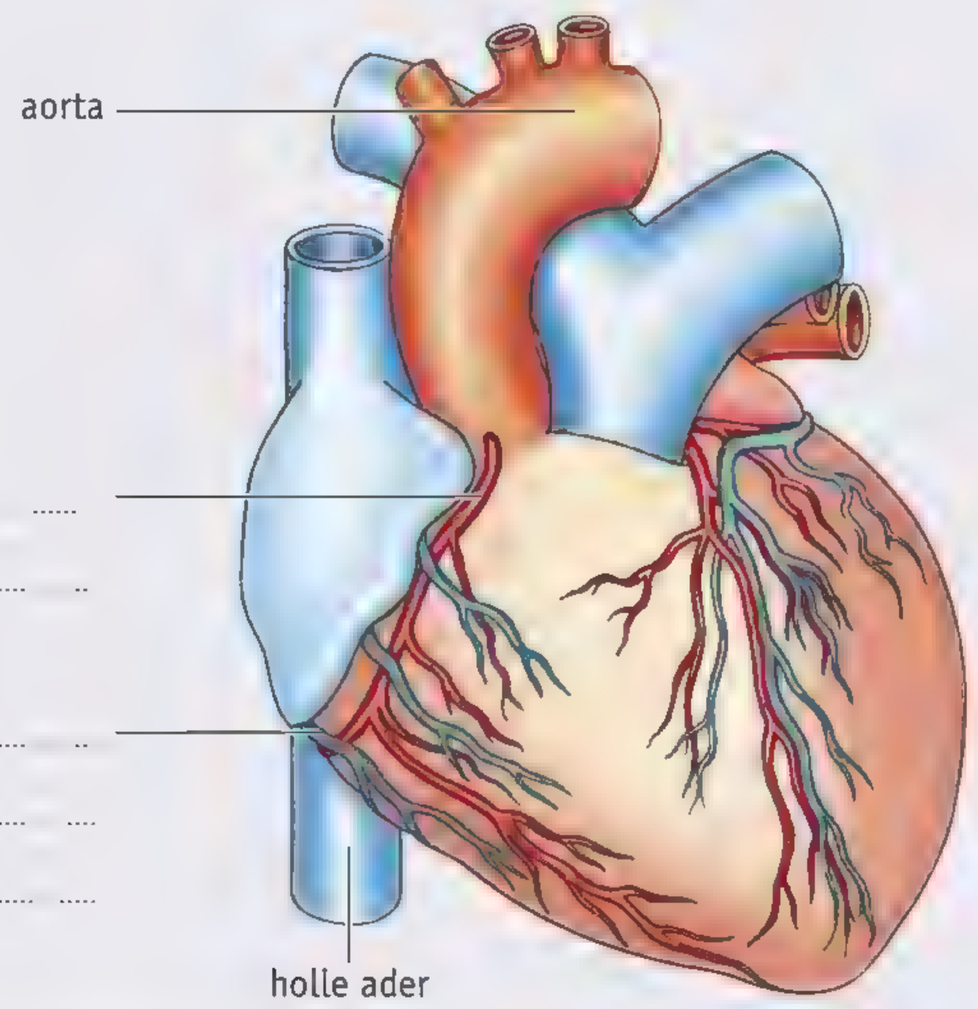
### DE BLOEDVATEN VAN HET HART

Het hart moet zelf ook zuurstof en voedingsstoffen krijgen. Daarvoor zorgen de **kransslagaders.** In afbeelding 57 zie je de kransslagaders. Kransslagaders zijn aftakkingen van de aorta. In het hart vertakken de kransslagaders zich in **harthaarvaten.**
De harthaarvaten komen bij elkaar in **kransaders.** Door de kransaders stroomt bloed met koolstofdioxide en andere afvalstoffen. Door de kransaders stroomt het bloed naar de holle ader. Via de holle ader stroomt het bloed terug naar het hart.

## opdracht 34

**Vul op de juiste plaats in:**
*vervoert koolstofdioxide en andere afvalstoffen naar de holle ader – vervoert zuurstof en voedingsstoffen naar het hart.*

▼ **Afb. 56** Kransslagaders en kransaders.




kransslagader: .....

.....

kransader: .....

.....

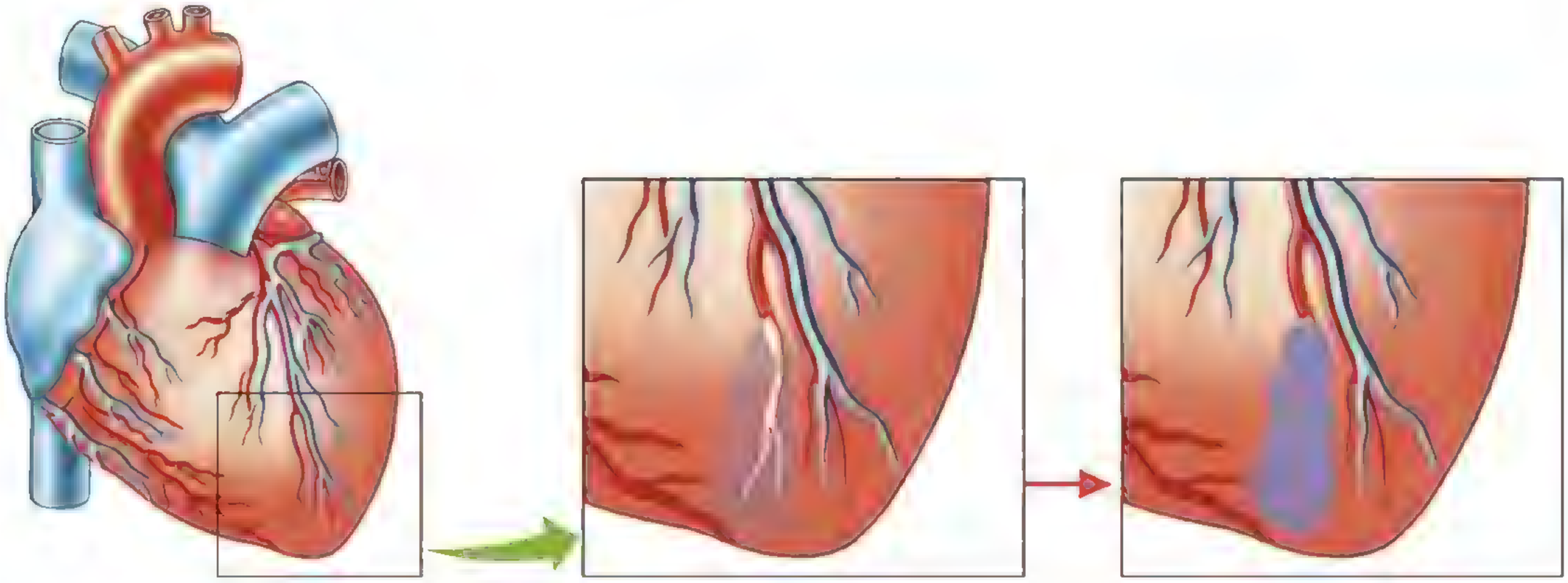
.....

## HARTINFARCT

Soms raakt een kransslagader verstopt. Een deel van het hart krijgt dan geen zuurstof en voedingsstoffen meer. Dit deel kan doodgaan. Je noemt dit een **hartinfarct** of **hartaanval.** In afbeelding 57 zie je hoe een hartinfarct ontstaat.

Bij een hartinfarct heeft iemand vaak een stekende pijn in de borst. Meestal heeft hij het dan ook benauwd. Een hartinfarct komt vooral bij oudere mensen voor. Maar ook jonge mensen krijgen steeds vaker een hartinfarct. Mensen met overgewicht hebben een grotere kans op een hartinfarct.

▼ **Afb. 57** Een hartinfarct.



1 Een gezond hart.

2 Een kransslagader raakt verstopt. Hierdoor krijgt een deel van het hart te weinig zuurstof en voedingsstoffen.

3 Een deel van het hart sterft af.

## HERSENINFARCT

Een bloedvat in de hersenen kan ook verstopt raken. Dit noem je een **herseninfarct** of **beroerte.** Een deel van de hersenen komt dan zonder zuurstof en voedingsstoffen te zitten. Dit deel van de hersenen kan daardoor afsterven. Een deel van het lichaam kan daardoor verlamd raken.

### opdracht 35

**Kijk naar afbeelding 58. In de vormen staan woorden.**
Sommige woorden horen bij een hartinfarct. Andere woorden horen bij een herseninfarct.

– Kleur alle vormen die bij een hartinfarct horen *rood*.
– Kleur alle vormen die bij een herseninfarct horen in een *andere kleur*.

▼ **Afb. 58**

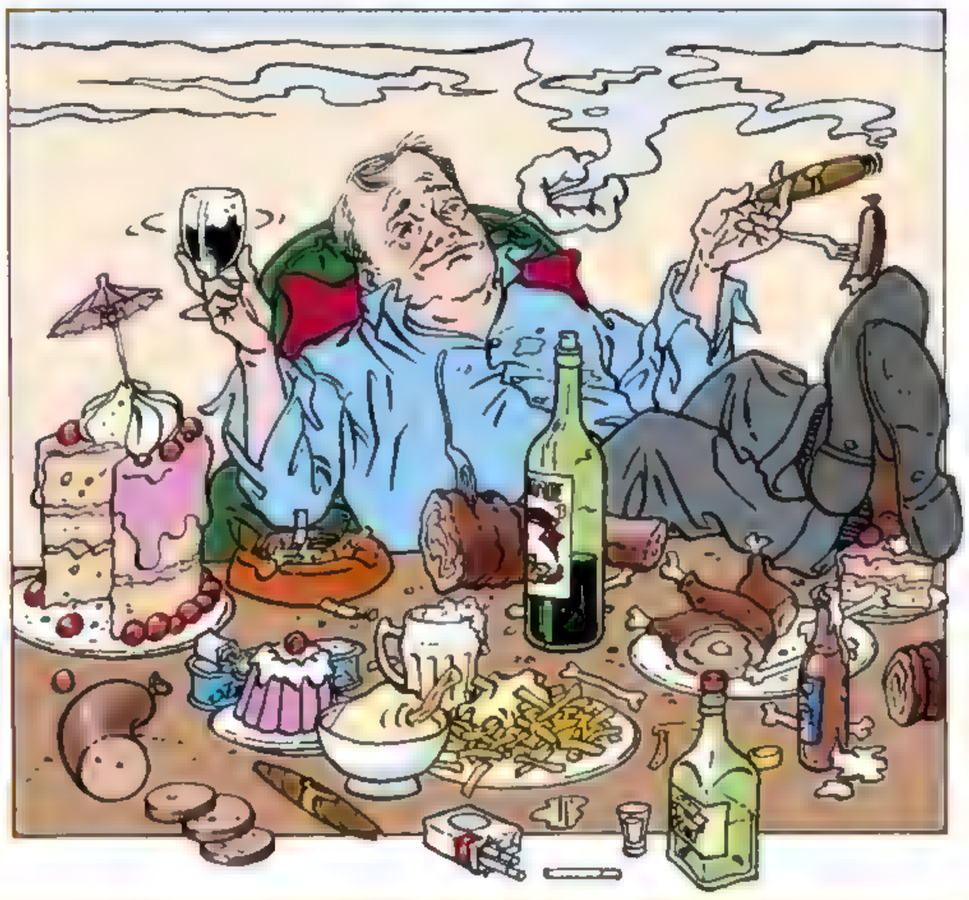
## WAT KUN JE DOEN TEGEN HART- EEN VAATZIEKTEN?

Hart- en vaatziekten ontstaan vaak door ongezond leven. In afbeelding 59 staan vijf adviezen voor een gezonde leefwijze. Hierdoor krijg je minder snel een hartinfarct of een herseninfarct.

▶ **Afb. 59**

**TIPS VOOR HET WEIGEREN VAN EEN SIGARET**

1 Niet roken is heel belangrijk voor hart- en bloedvaten.
2 Volwassenen: drink niet meer dan twee glazen alcohol per dag.
Jongeren: drink geen alcohol tot je 18e (of beter nog: tot je 24e).
3 Eet gezond en gevarieerd: voldoende vitaminen, mineralen en vezels.
Gebruik weinig zout.
4 Zorg voor regelmatige lichaamsbeweging (minimaal een half uur per dag).
5 Zorg voor een gezond lichaamsgewicht.



### opdracht 36

**De persoon in afbeelding 59 trekt zich niets aan van de adviezen.**
Noem vier dingen waaraan je dit ziet.

– _____

– _____

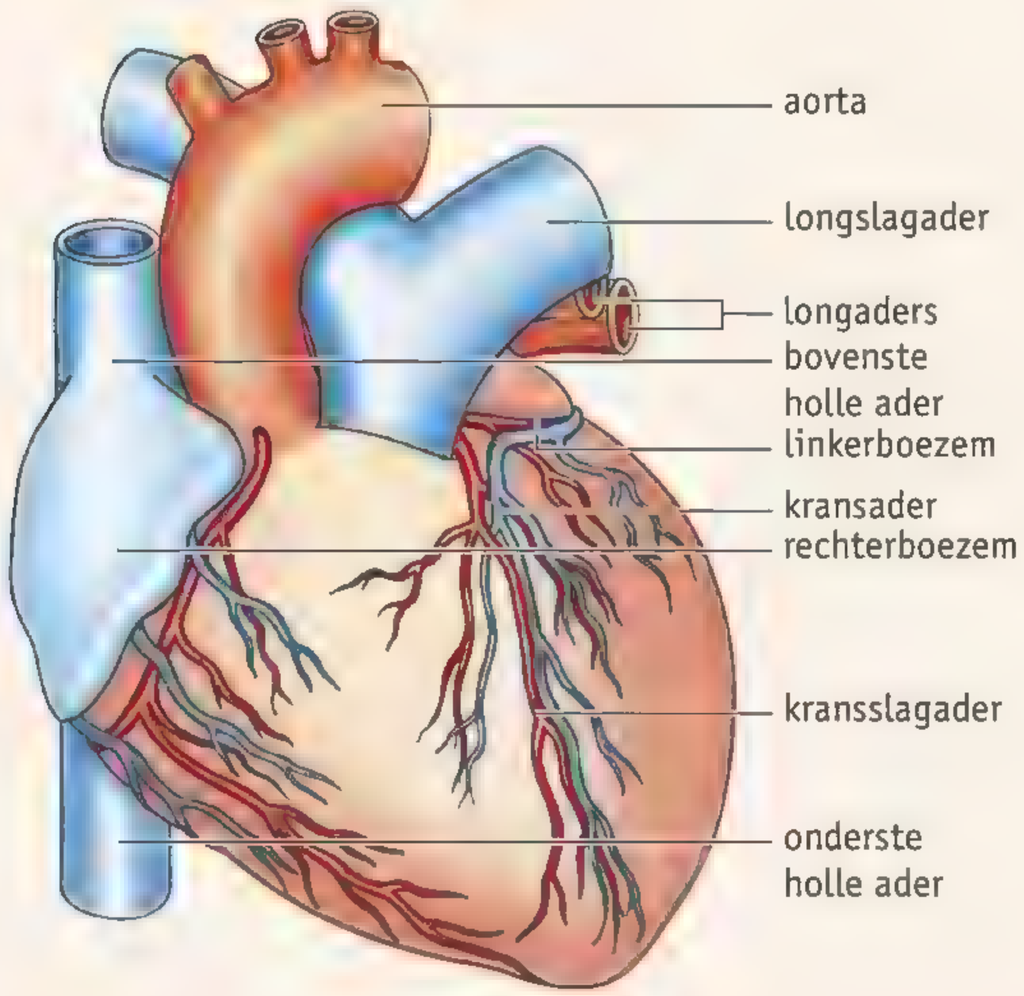
– _____

– _____

## om te onthouden

- **Bij hart- en vaatziekten kan een bloedvat verstopt raken.**
- **Een bloedvat kan verstopt raken door trombose en door vernauwing van het bloedvat.**
  - Trombose: een bloedstolsel verstopt het bloedvat.
  - Vernauwing: cholesterol blijft plakken aan de binnenkant van een bloedvat.
- **De bloedvaten van het hart.**
  - Kransslagaders vervoeren bloed met zuurstof en voedingsstoffen naar de cellen van het hart.
  - Harthaarvaten geven zuurstof en voedingsstoffen af aan de cellen van het hart.
  - Harthaarvaten nemen koolstofdioxide en andere afvalstoffen op van de cellen van het hart.
  - Kransaders vervoeren bloed met koolstofdioxide en andere afvalstoffen naar de holle ader.
- **Hartinfarct of hartaanval.**
  - Een kransslagader raakt verstopt.
  - Een deel van het hart krijgt dan geen zuurstof en voedingsstoffen meer, wat dodelijk kan zijn.
- **Herseninfarct of beroerte.**
  - Een bloedvat in de hersenen raakt verstopt.
  - Een deel van de hersenen krijgt dan geen zuurstof en voedingsstoffen meer.
  - Vaak treden na een herseninfarct verlammingen op.
- **Dit kun je doen om de kans op hart- en vaatziekten te verkleinen.**
  - Niet roken.
  - Geen alcohol drinken (volwassenen: matig zijn met alcohol).
  - Gezond eten (bijvoorbeeld weinig verzadigd vet en niet te zout).
  - Minstens een half uur per dag flink bewegen.
  - Voor een gezond gewicht zorgen.

▼ **Afb. 60**



## opdracht 37 test jezelf

**Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.**

| | | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Kan door cholesterol een bloedvat nauwer worden? | ☐ | ☐ |
| 2 | Vervoert een kransslagader zuurstof naar de cellen van het hart? | ☐ | ☐ |
| 3 | Gaan voedingsstoffen via een kransader naar de cellen van het hart? | ☐ | ☐ |
| 4 | Vervoeren kransaders koolstofdioxide en andere afvalstoffen weg van het hart? | ☐ | ☐ |
| 5 | Is bij een hartinfarct een kransader verstopt? | ☐ | ☐ |
| 6 | Is bij een herseninfarct een slagader in de hersenen verstopt? | ☐ | ☐ |
| 7 | Krijgt bij een hartinfarct een deel van de hartspier geen zuurstof meer? | ☐ | ☐ |
| 8 | Heeft iemand met overgewicht meer kans op een hartinfarct dan iemand met een normaal gewicht? | ☐ | ☐ |
| 9 | Hebben mensen die veel zout eten minder kans op een hartinfarct? | ☐ | ☐ |
| 10 | Heeft iemand die rookt meer kans op hart- en vaatziekten? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

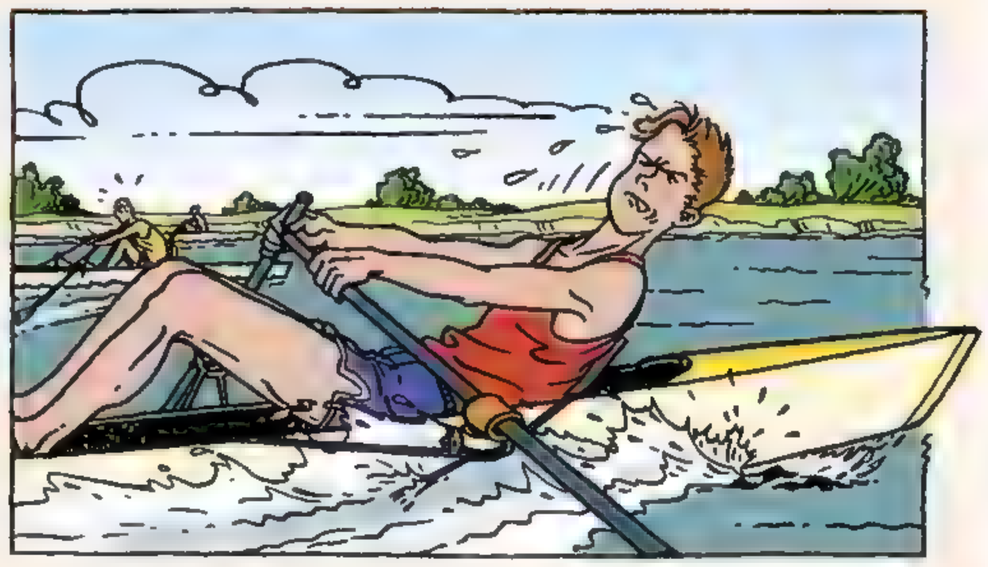
11 In afbeelding 61 zie je Tomas, hij doet aan wedstrijdroeien. Wordt door sporten de kans op hart- en vaatziekten groter, kleiner of verandert de kans niet?

☐ A De kans op hart- en vaatziekten wordt groter.

☐ B De kans op hart- en vaatziekten wordt kleiner.

☐ C De kans verandert niet.

▼ **Afb. 61**



**Beantwoord de volgende vragen.**

Bloedproppen kunnen ontstaan in aders en in slagaders.
Vooral in de benen ontstaan nogal eens bloedproppen.

12 Bij iemand is een bloedprop in de benen losgeschoten en in zijn longen terechtgekomen. Daardoor kreeg een deel van de longen geen bloed meer.
Was de bloedprop ontstaan in een beenader of in een beenslagader? Leg je antwoord uit.

In een ....., want _____

_____

13 Een bloedprop gaat van de benen naar het hart door verschillende bloedvaten en hartdelen.
Schrijf die bloedvaten en delen van het hart in de juiste volgorde. Begin bij de benen.

Beenader – _____

_____

Kijk je antwoorden van opdracht 37 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 7 Hoe goed is je conditie?

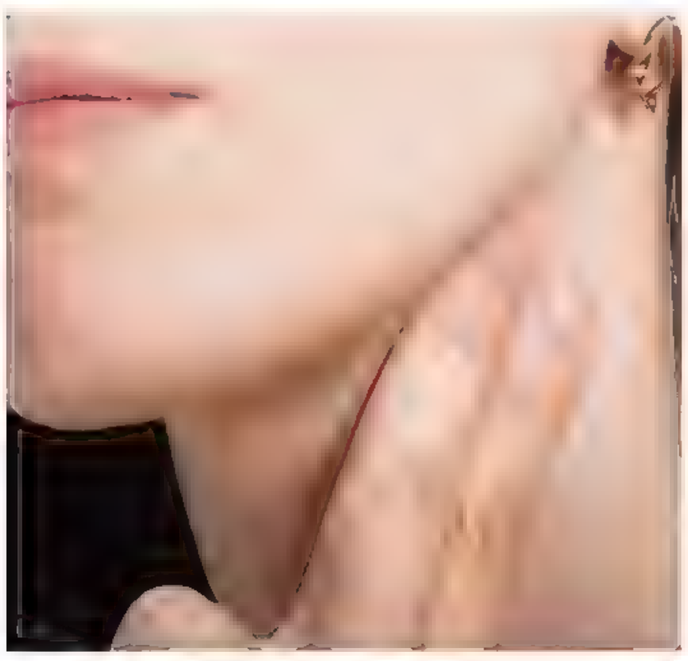
Het hart pompt bloed in de slagaders. De slagaders zetten daardoor uit. Daarna trekken spieren in de wand van de slagaders samen. Zo wordt het bloed door de slagaders verder gepompt. Je kunt zo je hartslag voelen.

▼ **Afb. 62** Hartslag meten bij de pols.

## HARTSLAG METEN

In afbeelding 62 zie je hoe je de hartslag bij de pols kunt voelen. Je kunt je hartslag ook bij de hals voelen. Dit zie je in afbeelding 63. Eerst zoek je een plek waar een slagader zit. Dan druk je met twee vingers licht op deze plek. Je voelt dan de hartslag. Door het aantal slagen te tellen kun je bij jezelf de hartslag meten.

▼ **Afb. 63** Hartslag meten bij de hals.



## CONDITIE

Bij lichamelijke inspanning gaat je hart sneller kloppen. Als je stopt met de lichamelijke inspanning, keert de hartslag weer terug naar zijn normale snelheid. Bij sommige mensen gebeurt dat snel. Deze mensen hebben een goede conditie. Bij andere mensen duurt het veel langer voordat de hartslag weer een normale snelheid heeft. Deze mensen hebben een slechte conditie.

## EEN UUR PER DAG BEWEGEN

Om fit te blijven, moet je voldoende bewegen. Voor volwassenen geldt een half uur per dag bewegen. Jongeren kunnen beter een uur per dag bewegen. Veel jongeren en volwassenen bewegen te weinig. Daarom worden regelmatig acties georganiseerd. In afbeelding 64 zie je een voorbeeld van zo'n actie. De actie 'Dubbel 30' betekent twee keer 30 minuten per dag bewegen.

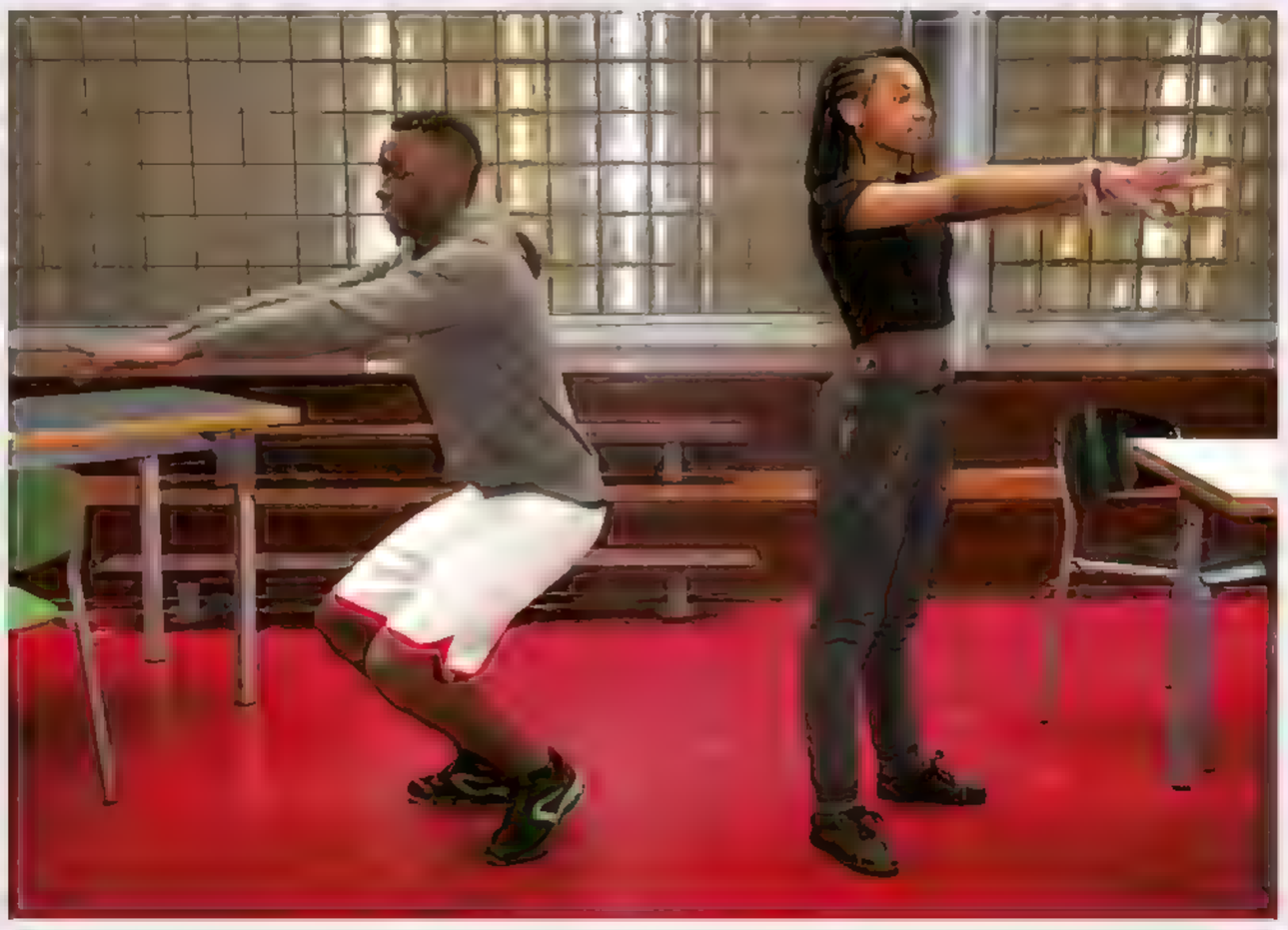
▶ **Afb. 64** De actie 'Dubbel 30'.

opdracht 38 practicum

## METEN VAN DE HARTSLAG

**Wat heb je nodig?**
- een horloge met seconde-aanduiding of een stopwatch

**Wat moet je doen?**
- Lees eerst de opdracht helemaal door.
- Zorg ervoor dat je rustig zit. Meet hoe vaak je hart slaat in 30 seconden.
- Vul dit in het schema in bij 'In rust'. Doe dit in de kolom 'Hartslag per 30 seconden'.
- Vermenigvuldig het aantal hartslagen met 2. Schrijf dit onder 'Hartslag per minuut'.
- Maak 20 diepe kniebuigingen.
- Meet meteen daarna het aantal hartslagen in 30 seconden.
- Meet na 1 minuut opnieuw het aantal hartslagen in 30 seconden.
- Meet na 2, 4 en 6 minuten opnieuw.
- Schrijf iedere keer het aantal hartslagen in het schema. Doe dit in de kolom 'Hartslag per 30 seconden'.
- Bereken het aantal hartslagen per minuut (vermenigvuldig het aantal hartslagen met 2). Schrijf dit onder 'Hartslag per minuut'.



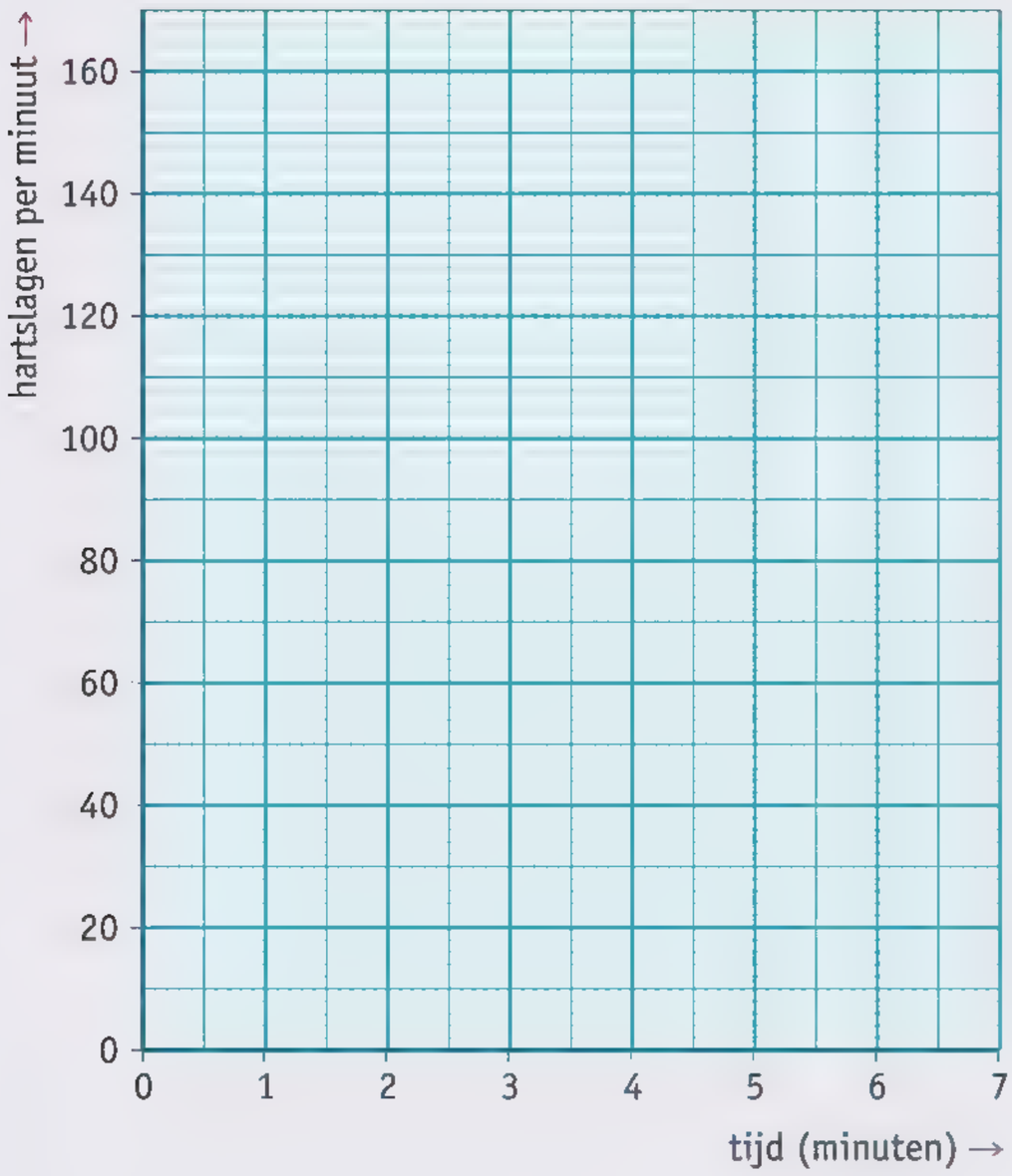
▶ **Afb. 65** Lichamelijke inspanning door diepe kniebuigingen.

**Wat neem je waar?**
- Vul het schema verder in.

| | Hartslag per 30 seconden | Hartslag per minuut |
|---|---|---|
| In rust | | |
| Meteen na 20 diepe kniebuigingen | | |
| 1 minuut na 20 diepe kniebuigingen | | |
| 2 minuten na 20 diepe kniebuigingen | | |
| 4 minuten na 20 diepe kniebuigingen | | |
| 6 minuten na 20 diepe kniebuigingen | | |

– In afbeelding 66 is grafiekpapier weergegeven. Maak hierop een grafiek van de resultaten. Geef op de horizontale as (*x*-as) de tijd en op de verticale as (*y*-as) het aantal hartslagen weer.

▼ **Afb. 66**




**Welke conclusie kun je trekken?**

– Vergelijk je resultaten met medeleerlingen die deze conditietest ook hebben gedaan. Trek hieruit een conclusie over je lichamelijke conditie.

Mijn lichamelijke conditie is _____

*Je hebt nu de extra basisstof van dit thema gemaakt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je kunt nu nog de verrijkingsstof maken.*

De verrijkingsstof kun je doen als je tijd over hebt. In dit thema bestaat de verrijkingsstof uit drie onderdelen. Je docent vertelt je welke onderdelen je kunt doen.

# 1 Kinderziekten

▼ **Afb. 67** Kind met waterpokken.

Veel kinderen krijgen in hun kleutertijd waterpokken (zie afbeelding 67). Waterpokken wordt veroorzaakt door een virus. Zodra het virus in je lichaam komt, gaan bepaalde witte bloedcellen **antistoffen** tegen het virus maken. De witte bloedcellen delen zich, waardoor er steeds meer witte bloedcellen komen die deze antistof kunnen maken.
Als een virus in je lichaam komt, vermenigvuldigt het virus zich. Daardoor ontstaan steeds meer virusdeeltjes. Je wordt dan ziek. Doordat er steeds meer antistoffen in je lichaam komen, gaan de virusdeeltjes dood en word je weer beter. Na de ziekte zijn er in je lichaam veel witte bloedcellen die antistoffen tegen het virus kunnen maken. Als je dan op latere leeftijd weer het waterpokkenvirus binnenkrijgt, zijn er al veel witte bloedcellen die het virus kunnen bestrijden. Je wordt dan niet meer ziek. Je bent dan **immuun** voor waterpokken.

## IMMUNITEIT

Als je de waterpokken hebt gehad, ben je ziek geweest. Je lichaam heeft op een natuurlijke manier bescherming opgebouwd tegen de waterpokken. Dit noemen we **natuurlijke immuniteit.**
Immuniteit kan ook kunstmatig ontstaan. Dit gebeurt als je wordt ingeënt tegen ziekten, bijvoorbeeld tegen mazelen. **Inenting** wordt ook wel **vaccinatie** genoemd.
Bij vaccinatie wordt een **vaccin** ingespoten. Een vaccin bevat een dode of verzwakte ziekteverwekker. De ziekteverwekker is niet sterk genoeg om je ziek te maken, maar je lichaam herkent de ziekteverwekker wel. Daardoor gaat het lichaam wel antistoffen maken tegen de ziekteverwerkker. Als deze ziekteverwekker later in je lichaam komt, kan je lichaam bijna meteen de goede antistof maken. Je bent immuun geworden en je wordt niet ziek. We noemen dit **kunstmatige immuniteit.**
In Nederland worden vrijwel alle kinderen gevaccineerd tegen een aantal infectieziekten (zie afbeelding 68).

▼ **Afb. 68** Een meisje wordt gevaccineerd.

## opdracht 1

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Word je bij natuurlijke immuniteit wel of niet ziek?

Je wordt ..... ziek.

2 Bij kunstmatige immuniteit heb je wel ziekteverwekkers binnengekregen, maar je bent niet ziek geworden.
Leg uit waardoor je niet ziek bent geworden.

3 Teun heeft waterpokken gehad. In zijn bloed bevindt zich daardoor antistof.
Is deze antistof ook werkzaam tegen mazelen (zie afbeelding 69)? Leg je antwoord uit.

▼ **Afb. 69** Kind met mazelen.

## opdracht 2

**Sommige mensen laten hun kinderen niet inenten.**

– Vind jij dat ouders hun kinderen moeten laten inenten? Schrijf twee argumenten op voor je mening.
Je kunt ook argumenten zoeken op internet.

Argument 1:

Argument 2:

– Bespreek met een of meerdere leerlingen jullie mening en argumenten.
Schrijf een argument van een andere leerling op dat jij goed vindt.
Schrijf ook een argument op dat je slecht vindt.
Een goed argument:

Een slecht argument:

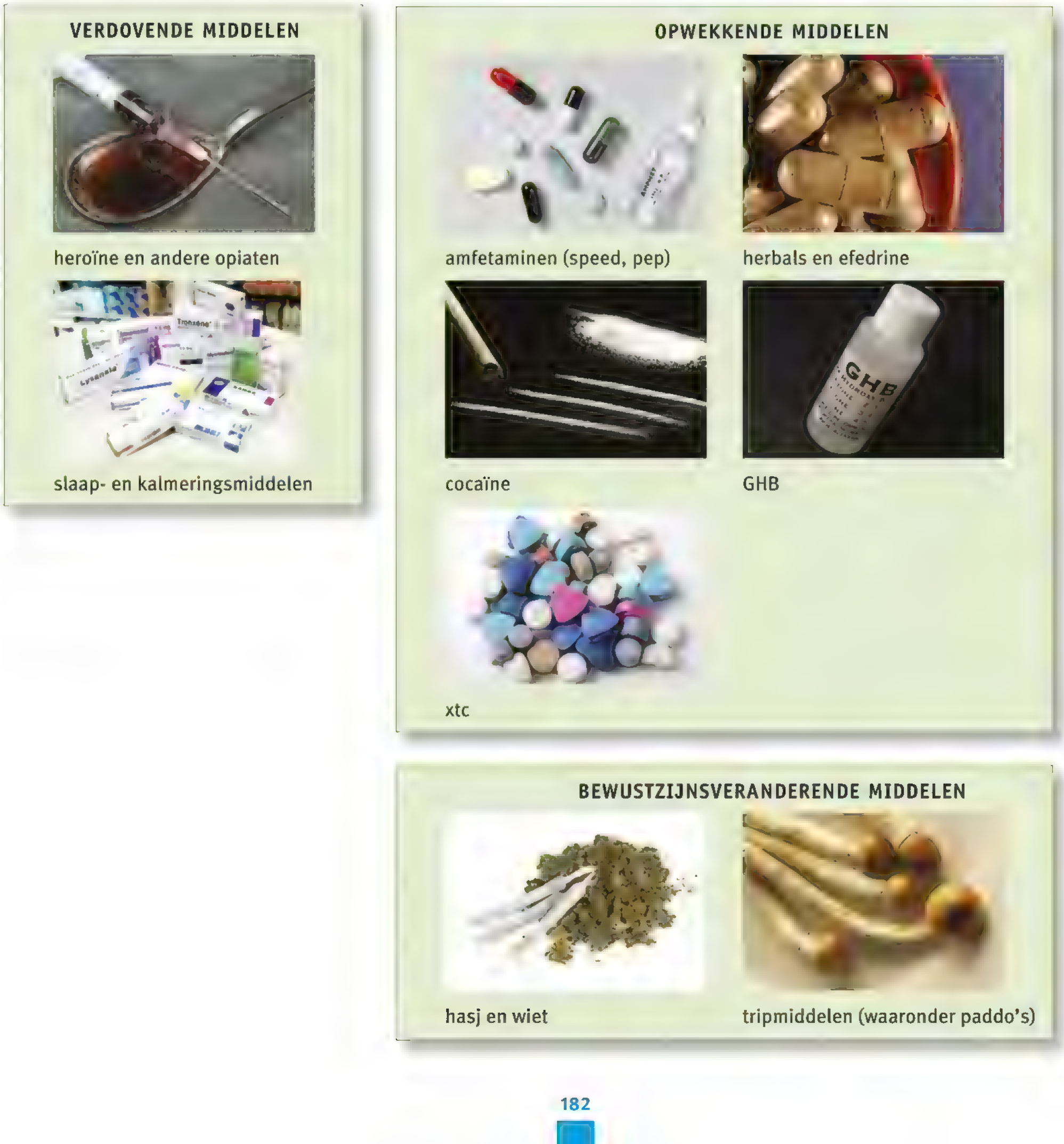
# 2 Drugs

**Drugs** is een verzamelnaam voor geneesmiddelen en genotsmiddelen (zie afbeelding 70). Drugs hebben een verdovende of opwekkende werking. Soms kan je bewustzijn ook veranderen door drugsgebruik. Soms is het niet duidelijk wat de werking is. Xtc is bijvoorbeeld opwekkend, maar verandert ook de waarneming.
Drugsgebruik kan leiden tot een verslaving.

### VERSLAVING

Iemand die drugs gebruikt, heeft steeds meer drugs nodig om hetzelfde effect te krijgen. Dit wordt **gewenning** of **tolerantie** genoemd. Iemand is verslaafd als hij of zij geestelijk en/of lichamelijk afhankelijk is geworden van het middel.
Als je stopt met het gebruik van de drugs, krijg je **ontwenningsverschijnselen**. Je voelt je dan bijvoorbeeld rillerig, ziek en koortsig.

▼ **Afb. 70** Voorbeelden van drugs.



## HARDDRUGS EN SOFTDRUGS

In de Opiumwet zijn alle middelen opgenomen die de overheid als drugs beschouwt.

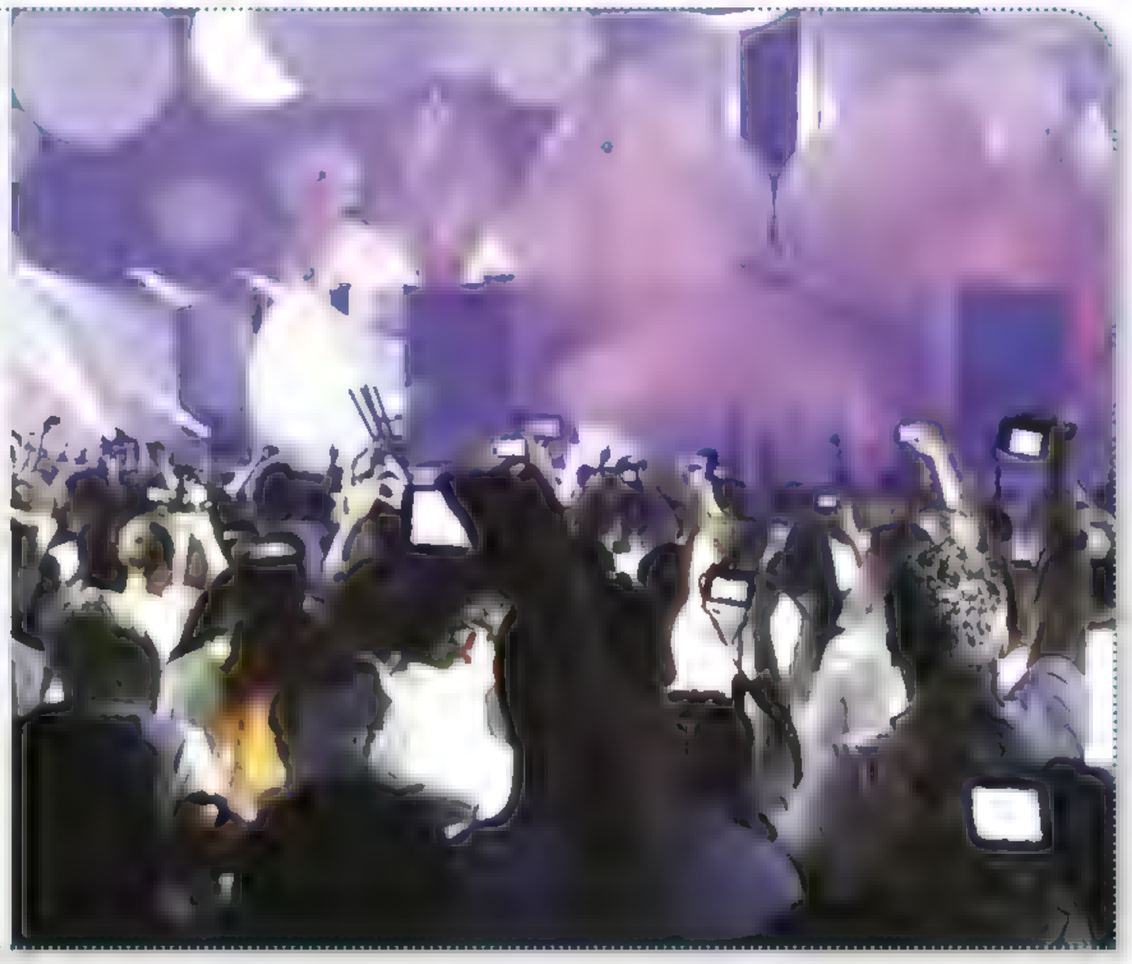
**Harddrugs** zijn middelen die een onaanvaardbaar groot risico met zich meebrengen. Dit zijn bijvoorbeeld: heroïne, cocaïne, amfetamine, lsd en xtc (zie afbeelding 71).

**Softdrugs** zijn middelen met minder risico's, bijvoorbeeld cannabis en slaap- en kalmeringsmiddelen. Tabak en alcohol zijn erg schadelijke en verslavende stoffen, maar ze staan niet in de Opiumwet.

▼ **Afb. 71**

### Xtc-dode op megadanceparty

Een 15-jarige scholiere is het afgelopen weekend overleden als gevolg van een overdosis xtc op een megadanceparty. Xtc is erg populair bij feestgangers, maar is levensgevaarlijk. Nadat het meisje een pil had genomen, merkte ze na een tijdje weinig. Daarom nam ze nog maar wat pillen. Dat is haar uiteindelijk fataal geworden. Ze werd in coma en met 43 graden koorts naar een ziekenhuis vervoerd, waar ze overleed. De xtc-pillen waren ook nog vervuild met giftige stoffen en zelfs glassplinters om de maagwand op te ruwen voor een snellere werking.



**opdracht 1**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 In de ballonnen staan vijf voorbeelden van harddrugs. Onder de ballonnen staan drie effecten van harddrugs. Verbind iedere ballon met het effect dat erbij hoort.

▶ **Afb. 72**

2 Schrijf twee genotsmiddelen op die wel schadelijk zijn, maar die voor de wet niet als drugs gelden.

– _____

– _____

## opdracht 2

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Lees de tekst van afbeelding 73.
Schrijf de twee zinnen uit deze tekst op waardoor je weet dat deze persoon verslaafd is.

2 Bij deze puber is er ook sprake van gewenning.
Schrijf de twee zinnen uit deze tekst op waarin dit staat.

▼ **Afb. 73**

### Drugs

Ik was 15 toen ik drugs begon te gebruiken. Ik deed alles wat niet mocht, een echte puber dus. Op een muziekfeest nam ik voor het eerst xtc. Ik begon met twee pilletjes en ik nam ze alleen als ik uitging. Maar het werd al snel meer, omdat dezelfde hoeveelheid niet meer voldoende werkte. Ik zag de gevaren niet en probeerde ook cannabis en cocaïne. Ook daarvan had ik steeds meer nodig. Ik voelde me zonder drugs helemaal niet goed, zowel trillerig, misselijk als somber. Ik wilde het dan ook steeds weer hebben.

# 3 Puzzel

In de basisstof heb je allerlei begrippen geleerd. In deze verrijkingsstof vind je omschrijvingen van deze begrippen. De antwoorden moet je in de puzzel invullen.

## opdracht 1

**Hieronder staan tien omschrijvingen van begrippen.**
Vul de antwoorden in het kriskrasraadsel in.

1 De cellen geven deze stoffen af aan de haarvaten.
2 Vanuit deze ader stroomt bloed naar de rechterboezem.
3 Dit is de grootste slagader.
4 Dankzij deze kleppen stroomt het bloed niet meer terug van de kamers naar de boezems.
5 Deze delen in het bloed zijn nodig voor de bloedstolling.
6 Deze bloedvaten bevatten meestal weinig zuurstof.
7 Dit deel van het hart pompt bloed naar de longen.
8 Dit deel van het hart pompt bloed naar de rest van het lichaam.
9 Dit zijn de kleinste bloedvaten.
10 Hierbij ontstaat een bloedprop binnen een bloedvat.

▼ **Afb. 74** Kriskrasraadsel.

Maak de zin af met de letters in de gekleurde vakjes.

Zorg goed

# 4 Voortplanting

BASISSTOF
1 Je verandert 188
2 Het voortplantingsstelsel van een man 196
3 Het voortplantingsstelsel van een vrouw 204
4 Menstruatie 214
5 Geboorteregeling 222
6 Seksueel overdraagbare aandoeningen 232

EXTRA BASISSTOF
7 Seksualiteit 241
8 Zwangerschap en geboorte 248

VERRIJKINGSSTOF
1 Andere manieren van geboorteregeling 257
2 Verschillende soa's 261
3 Puzzel 263

Dit thema heet: Voortplanting. Vanaf ongeveer je 10e jaar beginnen de voortplantingsorganen te werken. Een jongen krijgt een eerste zaadlozing en een meisje wordt voor het eerst ongesteld. In dit thema leer je hoe de voortplantingsorganen van mensen werken.
Mensen kunnen seks met elkaar hebben. Een vrouw kan daardoor zwanger raken. Je leert over zwangerschap en hoe je zwangerschap kunt voorkomen. Je leert ook over ziekten die je door seks kunt krijgen.

Je leest de basisstof door. Je komt dan opdrachten tegen. Maak deze opdrachten.

# 1 Je verandert

▼ **Afb. 1** Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.

Mensen verschillen erg van elkaar. Kijk maar eens om je heen. Je klasgenoten zien er allemaal verschillend uit. Jongens zien er anders uit dan meisjes en mannen zien er anders uit dan vrouwen. Jonge mannen zien er weer anders uit dan oudere mannen. En zelfs tussen twee jongens van dezelfde leeftijd kun je verschillen zien.

## PRIMAIRE GESLACHTSKENMERKEN

Als een baby is geboren, zie je meteen of het een jongetje of een meisje is. De kenmerken van mensen waaraan we het geslacht herkennen, noemen we **geslachtskenmerken**. De geslachtskenmerken die al bij de geboorte aanwezig zijn, heten **primaire geslachtskenmerken**. In afbeelding 1 zie je de primaire geslachtskenmerken van een jongetje en een meisje. Een jongetje herken je aan zijn penis en zijn balzak. Een meisje herken je aan haar vagina en haar schaamlippen.

## PUBERTEIT

Als je ongeveer 10 jaar bent, vinden er veranderingen bij jezelf plaats. De periode waarin deze veranderingen plaatsvinden, heet de **puberteit**. Je krijgt dan bijvoorbeeld haargroei onder je oksels en rond je geslachtsorganen. Je begint sneller te groeien (de **groeispurt**). Je armen en benen groeien eerder en sneller dan je romp.

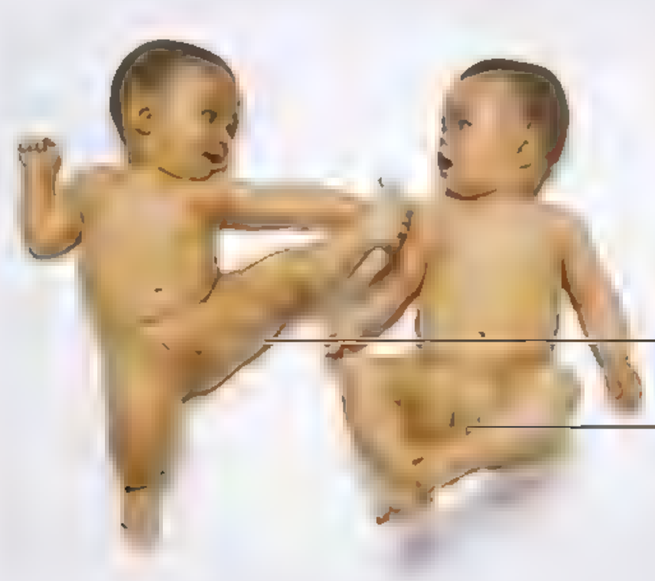
### opdracht 1

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat zijn geslachtskenmerken?
Geslachtskenmerken zijn de kenmerken waaraan je .....

2 Zet de namen bij de tekening van afbeelding 2. Kies uit: *penis – primaire – vagina*.

▶ **Afb. 2**



..... Dit zijn ..... geslachtskenmerken.
.....

3 Wat zijn primaire geslachtskenmerken?

Primaire geslachtskenmerken zijn geslachtskenmerken .....

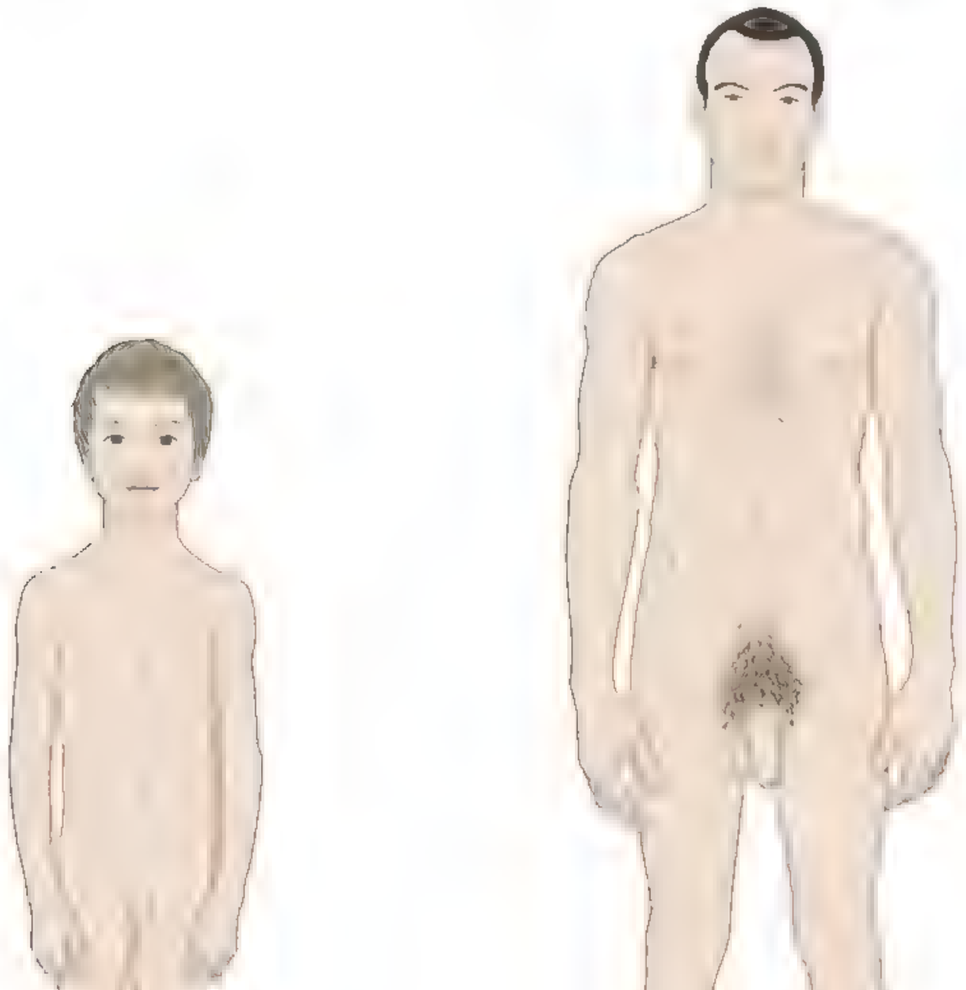
4 Is de groeispurt een geslachtskenmerk? Leg je antwoord uit.

De groeispurt is ..... geslachtskenmerk, omdat .....

## SECUNDAIRE GESLACHTSKENMERKEN

De geslachtskenmerken die vanaf je 10e jaar ontstaan, heten **secundaire geslachtskenmerken.** Je kunt deze kenmerken zien als je een volwassene vergelijkt met een kind. In afbeelding 3 zie je dat een volwassen man meer gespierd is dan een jongen. De man heeft een baard en borsthaar. Verder heeft de man in de puberteit een lagere stem gekregen (dat noem je ook wel 'de baard in de keel').
In afbeelding 4 zie je secundaire geslachtskenmerken bij een vrouw. Je ziet dat een vrouw rondere lichaamsvormen heeft dan een meisje. Ook heeft de vrouw in de puberteit borsten en bredere heupen gekregen.

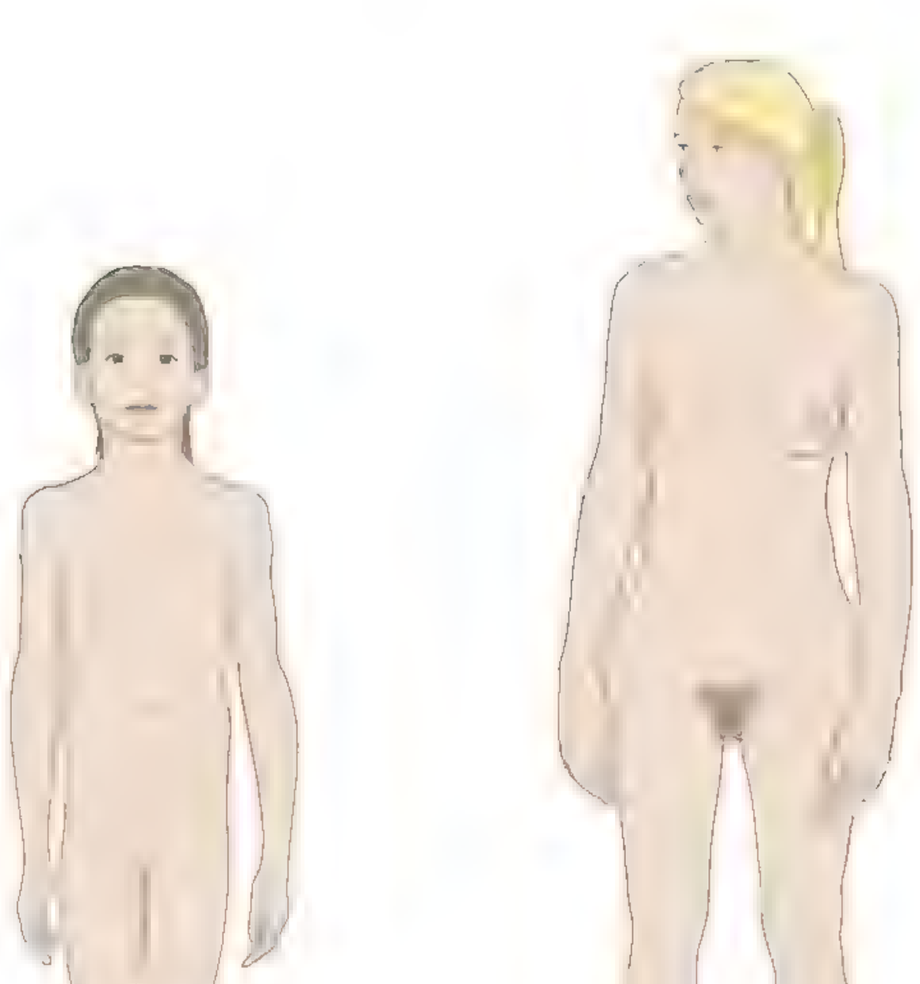
▼ **Afb. 3** Geslachtskenmerken bij een jongen en bij een man.



1 primaire geslachtskenmerken bij een jongen

2 secundaire geslachtskenmerken bij een man

▼ **Afb. 4** Geslachtskenmerken bij een meisje en bij een vrouw.



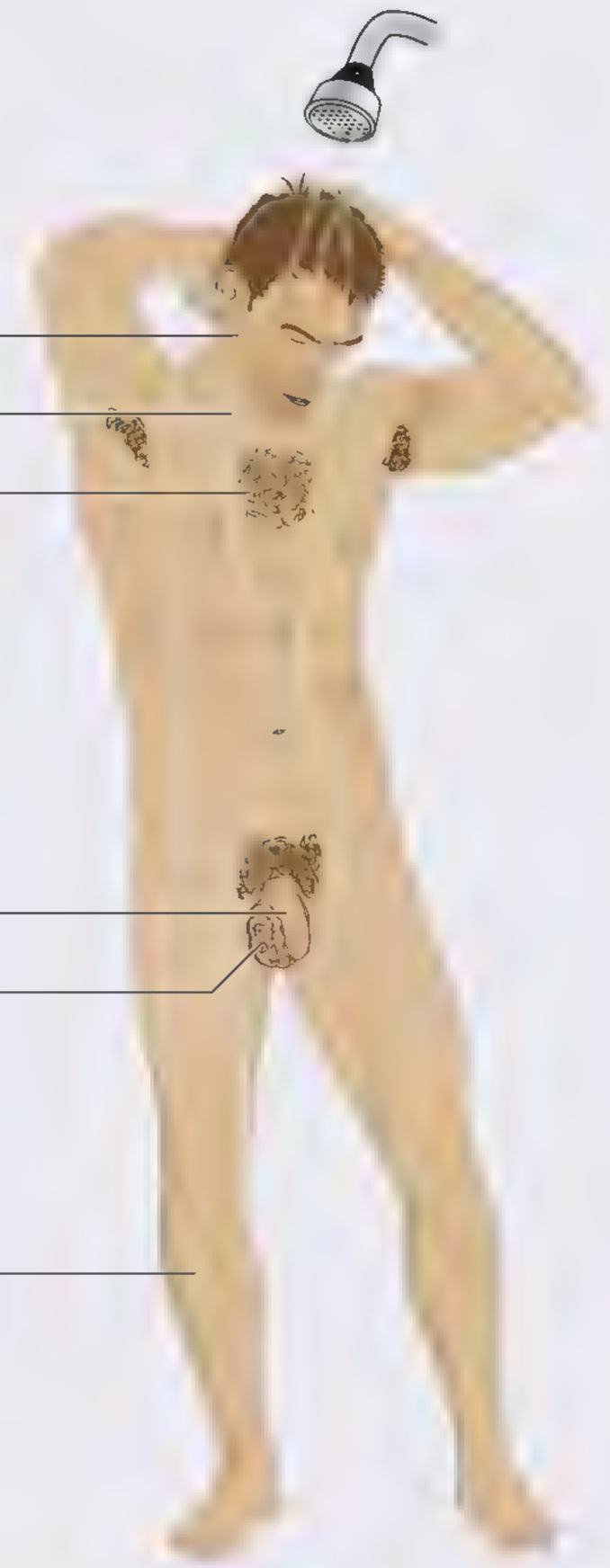
1 primaire geslachtskenmerken bij een meisje

2 secundaire geslachtskenmerken bij een vrouw

## opdracht 2

**In afbeelding 5 zie je een naakte man getekend. Er zijn geslachtskenmerken bij geschreven.**
Vul bij 1 tot en met 6 in of het primaire of secundaire geslachtskenmerken zijn.

▼ **Afb. 5**



1 Baardhaar is een ..... geslachtskenmerk.

2 Baard in de keel is een ..... geslachtskenmerk.

3 Borsthaar is een ..... geslachtskenmerk.

4 De penis is een ..... geslachtskenmerk.

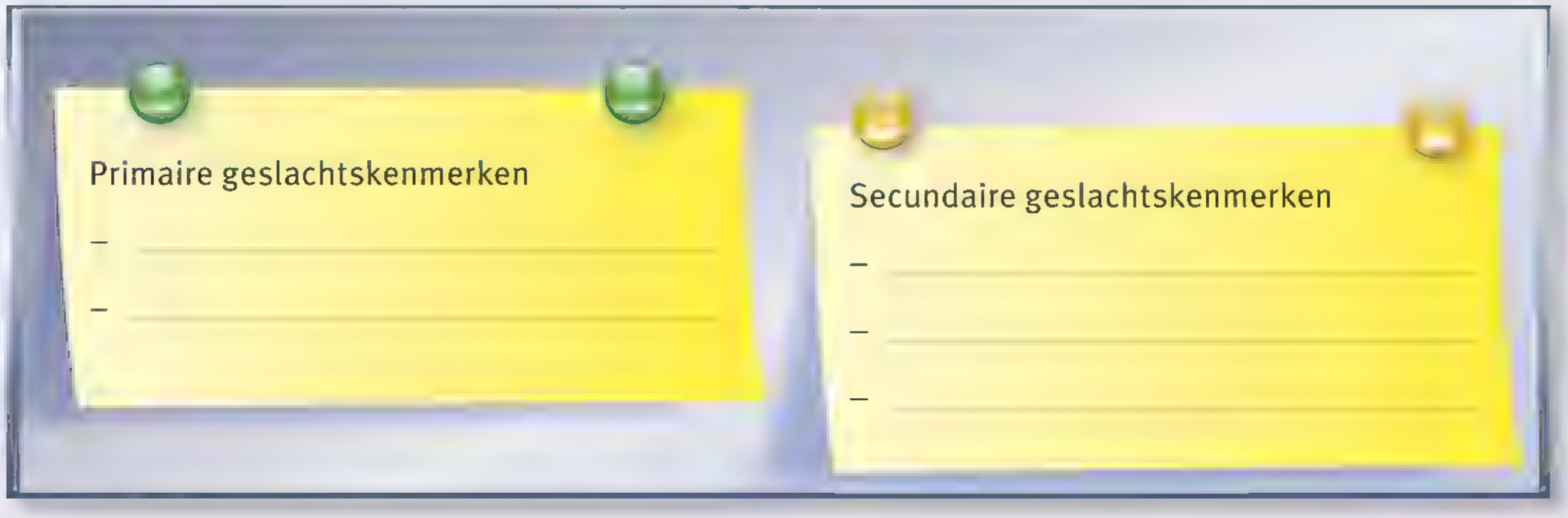
5 De balzak is een ..... geslachtskenmerk.

6 Een meer gespierd lichaam is een ..... geslachtskenmerk.

## opdracht 3

**Schrijf twee primaire en drie secundaire geslachtskenmerken van een vrouw op de briefjes van afbeelding 6.**

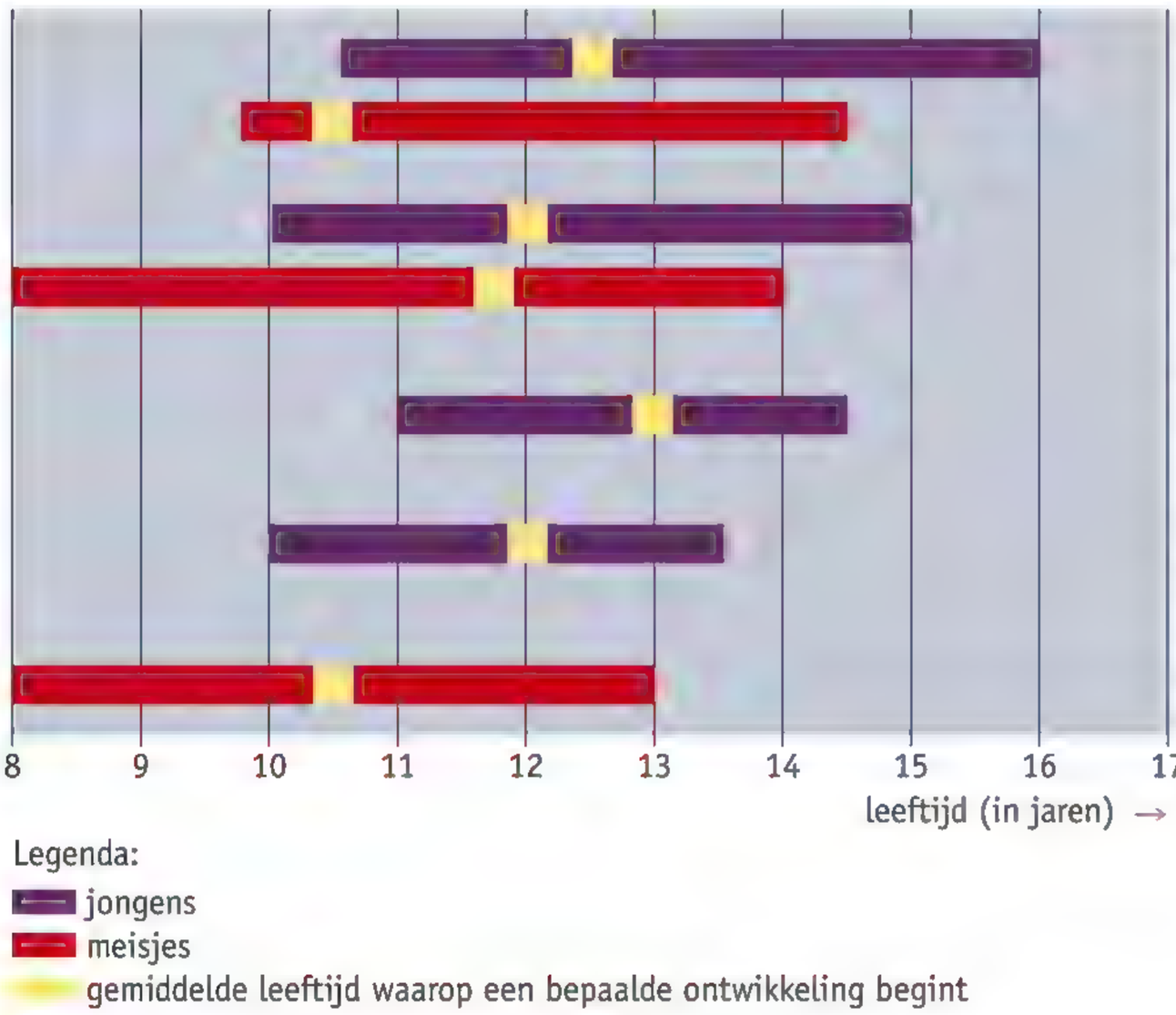
▼ **Afb. 6**



## DE LEEFTIJD WAAROP JE VERANDERT

De veranderingen in de puberteit komen niet allemaal tegelijk. Sommige veranderingen komen vroeg in de puberteit, andere pas heel laat. Bij sommige mensen kunnen bepaalde veranderingen zelfs (bijna) helemaal wegblijven. Veel mannen krijgen bijvoorbeeld geen borsthaar en sommige mannen krijgen nauwelijks baardgroei.
In afbeelding 7 is voor enkele veranderingen weergegeven op welke leeftijd bij jongens en meisjes de ontwikkeling ervan kan beginnen.
Je ziet dat deze leeftijd nogal kan verschillen. Iedere jongen of meisje ontwikkelt zich in een eigen tempo. Je hoeft je dan ook niet bezorgd te maken als je 'laat' bent of juist 'vroeg'.

▼ **Afb. 7** Schema van de ontwikkeling van jongens en meisjes.




▼ **Afb. 8**

### opdracht 4

**Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 7.**

1 In welke leeftijdsperiode kan de groei van de borsten bij meisjes beginnen?

2 De gemiddelde leeftijd waarop een ontwikkeling begint, is met een geel blokje aangegeven.
Op welke leeftijd begint bij jongens gemiddeld de extra groei van de penis?

3 Bij een meisje beginnen de borsten zich op 9-jarige leeftijd te ontwikkelen.
Is dit vroeg of laat vergeleken met de meeste meisjes van haar leeftijd? Leg je antwoord uit.

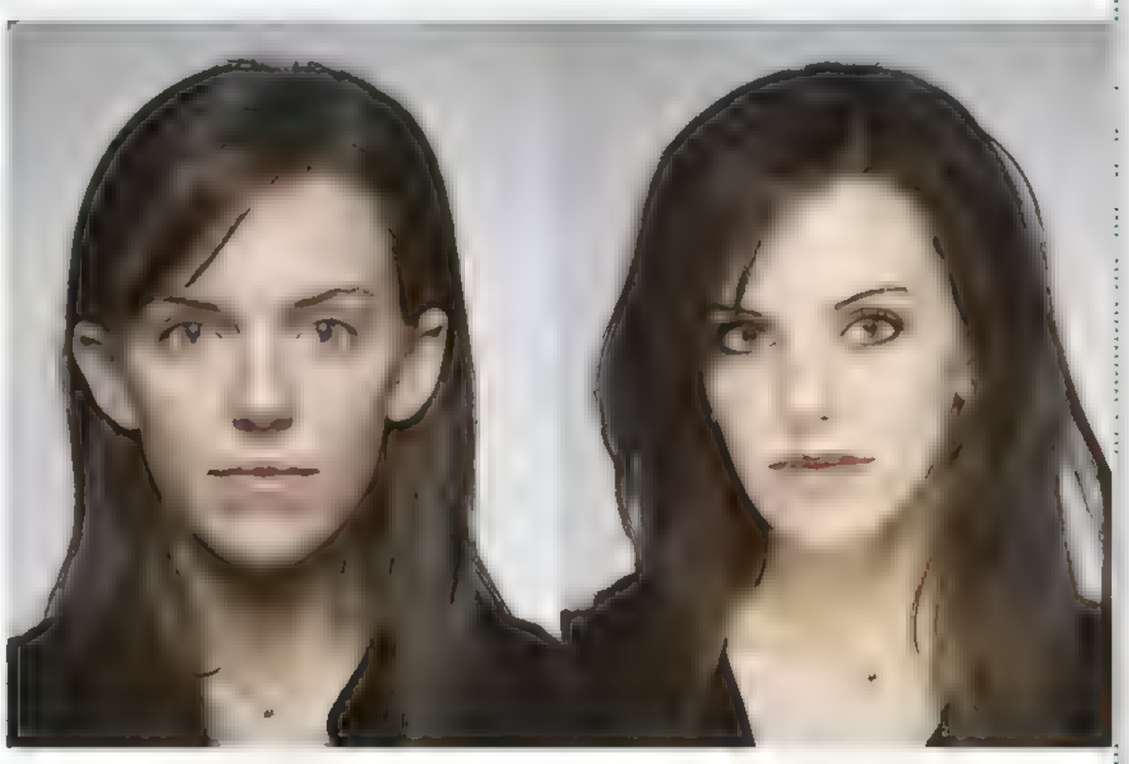
**EEN IDEAAL LICHAAM BESTAAT NIET**

Vaak maken meisjes zich zorgen over de manier waarop hun borsten zich ontwikkelen. Bijvoorbeeld omdat de ene borst sneller groeit dan de andere. Dit trekt later weer bij. Of ze maken zich zorgen omdat ze hun borsten te groot of te klein vinden. Er bestaan echter geen 'ideale' borsten en er bestaat geen ideaal lichaam, ook al lijkt dat in reclame soms wel zo (zie afbeelding 9).

▼ **Afb. 9**

# Bestaat het ideale lichaam?

In reclames zie je vaak afbeeldingen van mensen met een ideaal lichaam. Veel jongeren willen ook zo'n ideaal lichaam. Maar de afbeeldingen in reclames zijn vaak niet echt. De modellen zijn opgemaakt door de beste schoonheidsspecialisten en de foto's zijn bewerkt op de computer (zie de foto's).
Uit een onderzoek bleek dat jongeren die vaak dit soort afbeeldingen zien, niet tevreden zijn met hun eigen lichaam. Normale lichamen zien er heel anders uit dan de modellen in de media. Kijk maar eens goed rond in het zwembad.
Meisjes zijn vaak wat gevoeliger voor het modebeeld dan jongens. Als een meisje of vrouw op een model wil lijken, kan ze nog maar weinig eten. Ook moet ze extreem veel bewegen en vaak haar uiterlijk door een chirurg laten veranderen.
Je kunt daarom beter ophouden jezelf te vergelijken met beelden die niets met de werkelijkheid te maken hebben.



voor make-over na make-over

## opdracht 5

**Lees de tekst in afbeelding 9 en beantwoord de volgende vragen.**

1 Waardoor zijn lichamen in reclames niet realistisch?

2 Zijn jongens of meisjes gevoeliger voor het schoonheidsideaal?

3 Waarom is het niet gemakkelijk om aan het schoonheidsideaal te voldoen?

4 Wat is het advies dat gegeven wordt aan het einde van het artikel?

5 Ben jij het met dit advies eens? Leg je antwoord uit.

## LICHAMELIJKE VERANDERINGEN

Je hebt geleerd dat je in de puberteit sneller begint te groeien (de groeispurt) en dat er haargroei onder je oksels en rond je geslachtsorganen ontstaat. Ook heb je geleerd dat er secundaire geslachtskenmerken ontstaan. Al deze veranderingen zijn **lichamelijke veranderingen.**

## GEESTELIJKE VERANDERINGEN

In de puberteit verander je niet alleen lichamelijk. Je begint langzamerhand van kind naar volwassene te groeien. Je gaat je zelfstandiger opstellen naar anderen. Je begint bijvoorbeeld je eigen kleren te kiezen en je eigen muziek. Veel jongeren ontdekken zo wat wel en niet goed bij hen past.
Seksualiteit begint ook steeds belangrijker te worden in je leven. Je kunt je sterk aangetrokken voelen tot één persoon en op deze persoon verliefd worden en verkering krijgen. Al deze veranderingen noem je **geestelijke veranderingen.**

### opdracht 6

**In het schema staan vier veranderingen in de puberteit.**
Om welk soort verandering gaat het? Streep de foute woorden door.

| Verandering in de puberteit | Soort verandering |
|---|---|
| 1 Bij een meisje ontwikkelen de borsten zich. | LICHAMELIJK / GEESTELIJK |
| 2 Michelle wordt verliefd (zie afbeelding 10). | LICHAMELIJK / GEESTELIJK |
| 3 Bas kiest zelf zijn kledingstijl. | LICHAMELIJK / GEESTELIJK |
| 4 De groeispurt begint. | LICHAMELIJK / GEESTELIJK |

▼ **Afb. 10** Verliefd.

## om te onthouden

- **Geslachtskenmerken: hieraan kun je het geslacht herkennen.**
- **Primaire geslachtskenmerken zijn al bij de geboorte aanwezig.**
  - Bij jongens: penis en balzak.
  - Bij meisjes: schaamlippen en vagina.
- **Secundaire geslachtskenmerken ontstaan vanaf ongeveer het 10e jaar.**
  - Bij jongens: baardgroei, een zwaardere stem, een gespierd lichaam en soms borsthaar.
  - Bij meisjes: borsten, bredere heupen en ronde lichaamsvormen.
- **In de puberteit krijgen jongens en meisjes ook haargroei onder de oksels en rond de geslachtsorganen. Dit zijn geen geslachtskenmerken.**
- **Lichamelijke veranderingen zijn veranderingen die aan je lichaam plaatsvinden.**
- **Tijdens de puberteit vinden ook geestelijke veranderingen plaats.**
  - Je wordt zelfstandiger en seksualiteit wordt belangrijker in je leven.

## opdracht 7 test jezelf

| | **Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee.** | **Ja** | **Nee** |
|---|---|---|---|
| 1 | Kun je aan de geslachtskenmerken een man of een vrouw herkennen? | ☐ | ☐ |
| 2 | Zijn de primaire geslachtskenmerken al bij de geboorte aanwezig? | ☐ | ☐ |
| 3 | Zijn de secundaire geslachtskenmerken al bij de geboorte aanwezig? | ☐ | ☐ |
| 4 | Is haargroei onder de oksels bij mannen een primair geslachtskenmerk? | ☐ | ☐ |
| 5 | Is de vagina van een meisje een primair geslachtskenmerk? | ☐ | ☐ |
| 6 | Is de penis van een jongen een primair geslachtskenmerk? | ☐ | ☐ |
| 7 | Heeft een kleuter van 5 jaar secundaire geslachtskenmerken? | ☐ | ☐ |
| 8 | Is de balzak van een man een secundair geslachtskenmerk? | ☐ | ☐ |
| 9 | Is de vagina van een vrouw een secundair geslachtskenmerk? | ☐ | ☐ |
| 10 | Ontstaan secundaire geslachtskenmerken in de puberteit? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 In afbeelding 11 zie je een deel van het lichaam van een meisje. Zijn de borsten primaire geslachtskenmerken, secundaire geslachtskenmerken of zijn het geen geslachtskenmerken?

- ☐ A Primaire geslachtskenmerken.
- ☐ B Secundaire geslachtskenmerken.
- ☐ C Het zijn geen geslachtskenmerken.

**Beantwoord de volgende vragen.**

12 Leg je antwoord op vraag 11 uit.

▼ **Afb. 11**

**13** In afbeelding 12 zie je Patrick. Drie jaar geleden luisterde Patrick nog erg goed naar zijn moeder.
Dat is veranderd.
Is dit een lichamelijke verandering of een geestelijke verandering? Leg je antwoord uit.

Dit is een _____ verandering, want _____

_____

**14** Voordat Patrick de deur uit gaat, heeft hij zich geschoren.
Is baardgroei een primair of een secundair geslachtskenmerk? Leg je antwoord uit.

Baardgroei is een ..... geslachtskenmerk, omdat .....

▼ **Afb. 12**

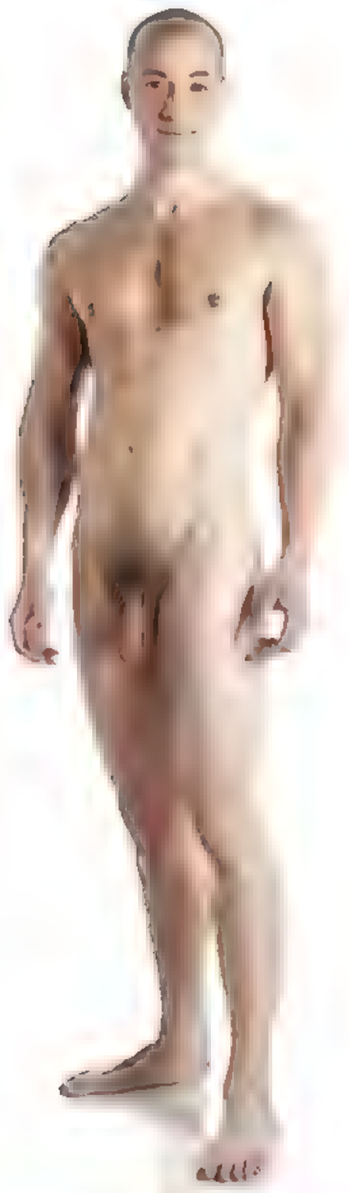
Kijk je antwoorden van opdracht 7 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

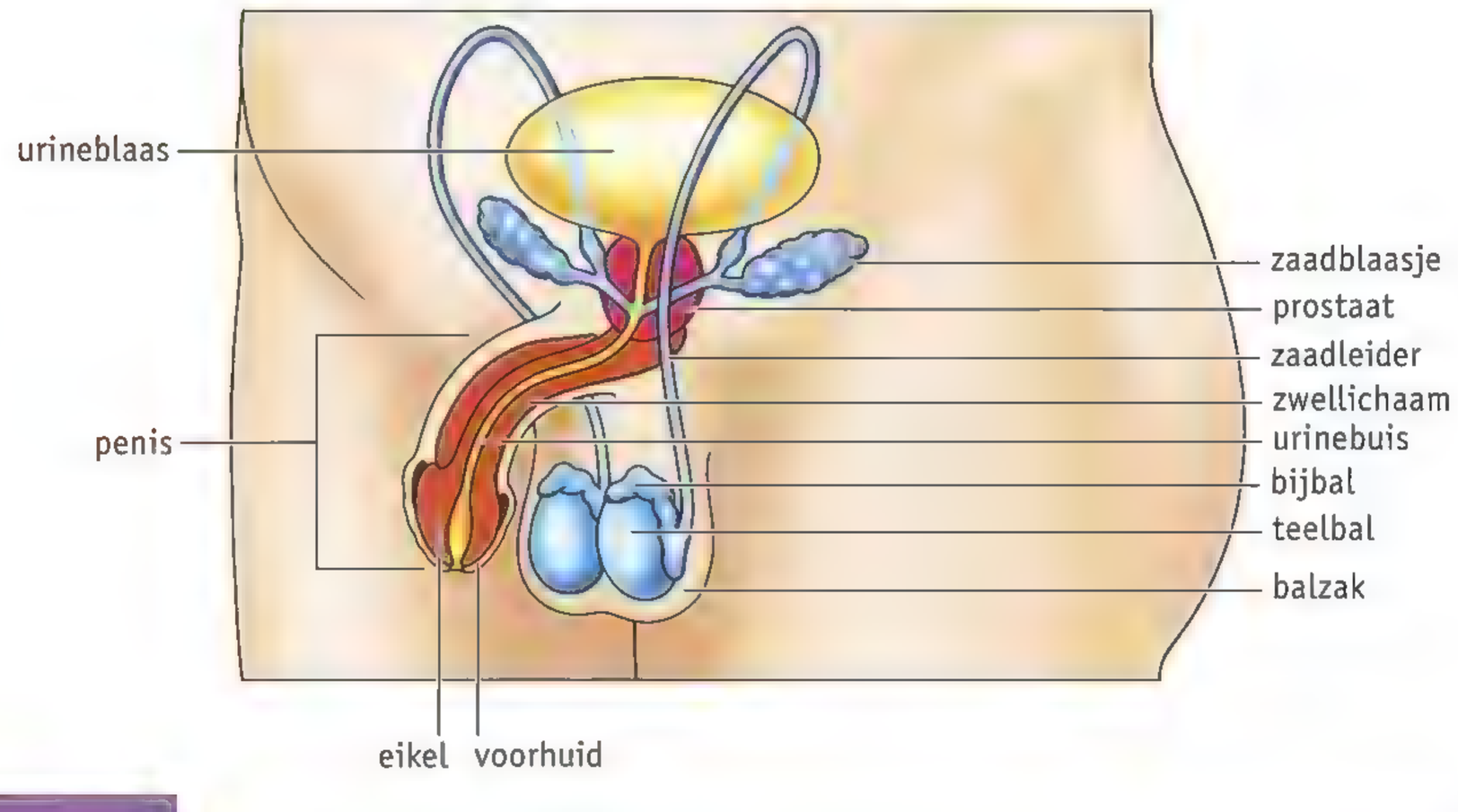
# 2 Het voortplantingsstelsel van een man

▼ **Afb. 13**



In afbeelding 13 zie je een naakte man. Je ziet maar een klein deel van zijn voortplantingsstelsel. De andere voortplantingsorganen liggen in zijn onderbuik. In afbeelding 14 zie je alle delen van het voortplantingsstelsel van een man.

▼ **Afb. 14** Het voortplantingsstelsel van een man (schematisch).




## opdracht 8

**In afbeelding 15 zie je een schematische tekening van het voortplantingsstelsel van een man.**

- Schrijf de namen van de delen achter de nummers. Kies uit: *balzak – bijbal – eikel – prostaat – teelbal – urinebuis – voorhuid – zaadblaasje – zaadleider – zwellichamen.*
- Kleur de delen in de aangegeven kleuren.

1 (lichtblauw) = _____

2 (groen) = _____

3 (bruin) = _____

4 (geel) = _____

5 (rood) = _____

6 (oranje) = _____

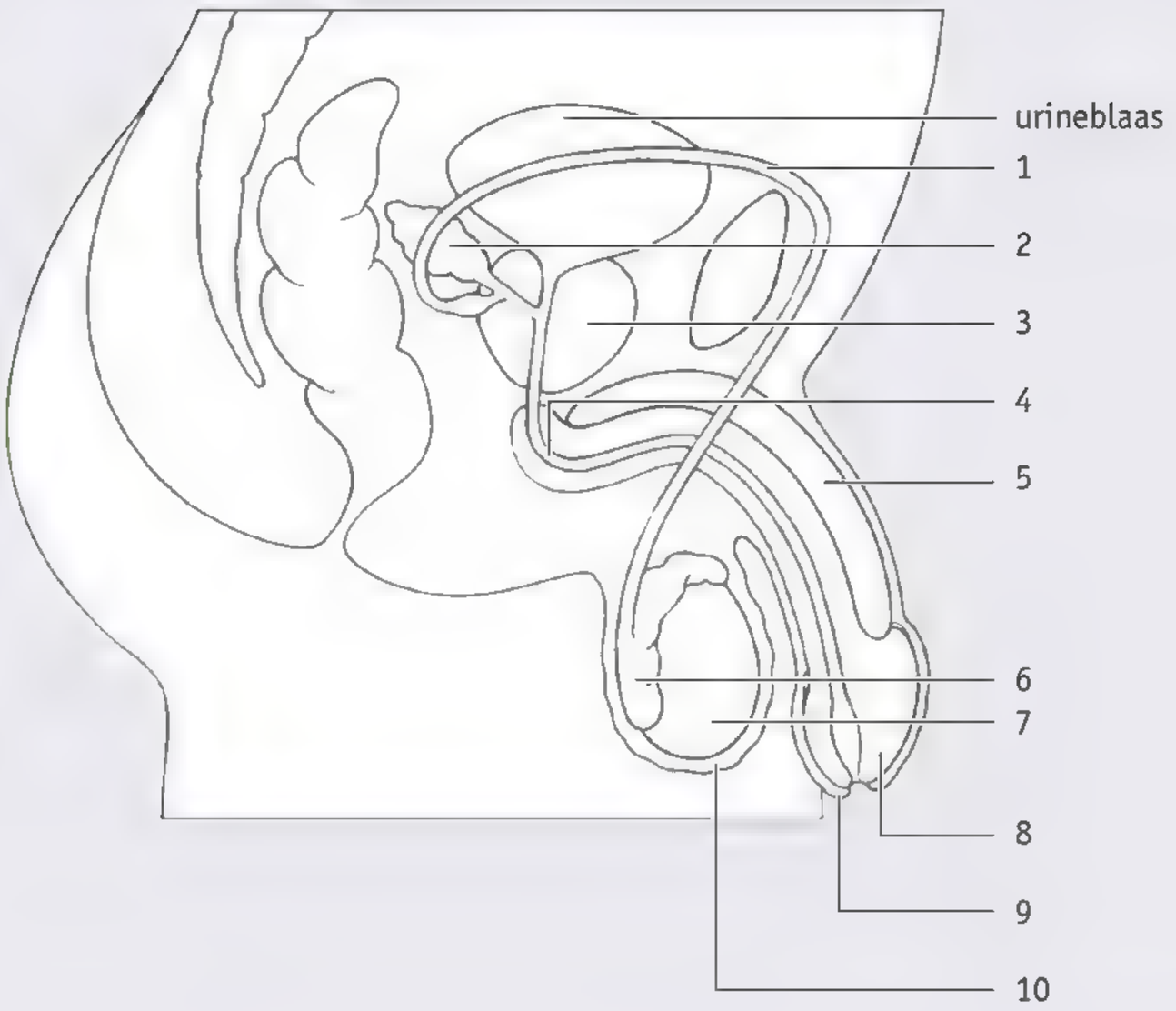
7 (blauw) = _____

8 (paars) = _____

9 (roze) = _____

10 (lichtbruin) = _____

▶ **Afb. 15**



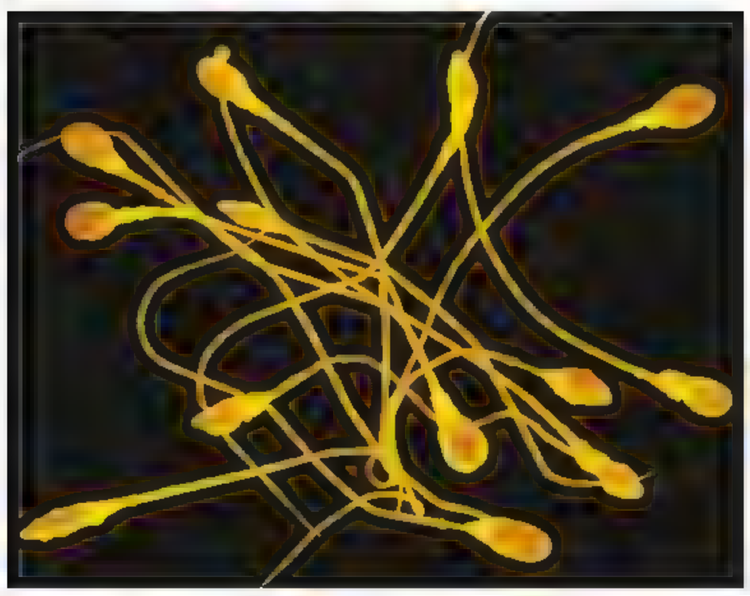

## ZAADCELLEN

In afbeelding 14 zie je de **balzak.** In deze huidplooi liggen de **teelballen.** Vanaf de puberteit gaan de teelballen zaadcellen maken. De teelballen maken dan elke dag miljoenen **zaadcellen** (**spermacellen**).
In afbeelding 16 zie je zo'n zaadcel. Een zaadcel is heel klein. Met de zweepstaart kan een zaadcel zich voortbewegen.
Zaadcellen zijn de mannelijke geslachtscellen. Een man kan tot op hoge leeftijd zaadcellen maken. De zaadcellen worden in de **bijballen** tijdelijk opgeslagen. De **zaadleiders** vervoeren de zaadcellen.
De zaadleiders liggen in de onderbuik.

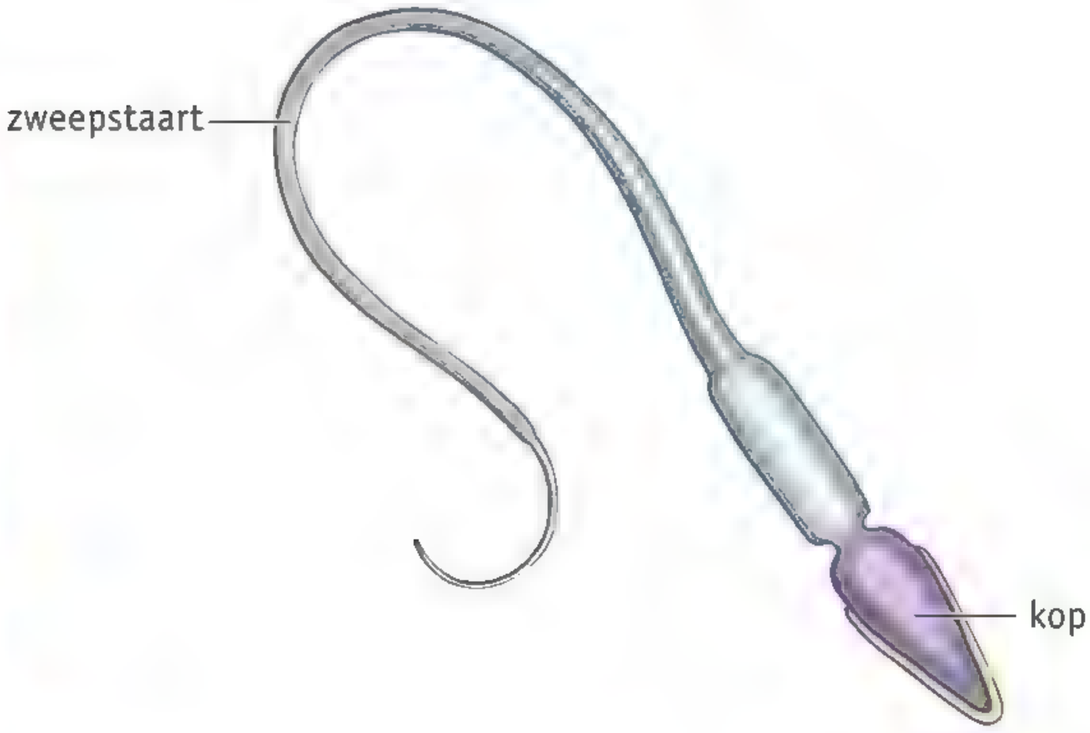
## SPERMA

**Sperma** bestaat uit vocht en zaadcellen. Het vocht komt uit de **zaadblaasjes** en de **prostaat.** De zaadblaasjes voegen ook nog voedingsstoffen toe aan de zaadcellen. De zaadblaasjes en prostaat liggen in de onderbuik.

▼ **Afb. 16** Een zaadcel.



1 elektronenmicroscopische foto van zaadcellen



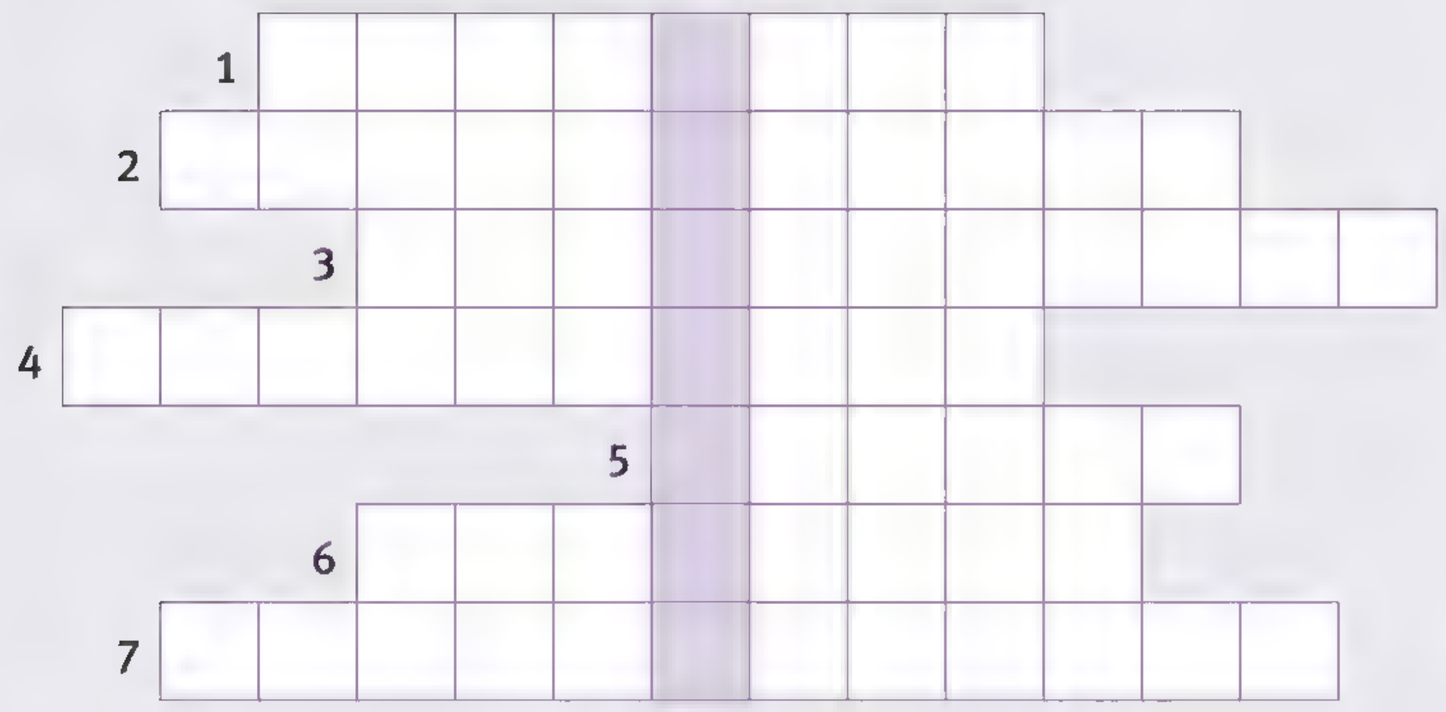

2 schematische tekening

## opdracht 9

**Hierna staan omschrijvingen van delen van het voortplantingsstelsel van een man.**
Vul de namen van deze delen in de puzzel van afbeelding 17 in.

1 orgaan dat vocht toevoegt aan zaadcellen
2 door deze delen kunnen zaadcellen worden vervoerd
3 hiermee kan de zaadcel zich bewegen
4 geslachtscellen die in de teelballen worden gemaakt
5 hierin liggen de teelballen en de bijballen
6 organen die zaadcellen tijdelijk opslaan
7 organen die vocht met voedingsstoffen toevoegen aan de zaadcellen

▼ **Afb. 17**




In de gekleurde vakjes staat de naam van een orgaan.
Wat is de functie van dit orgaan?

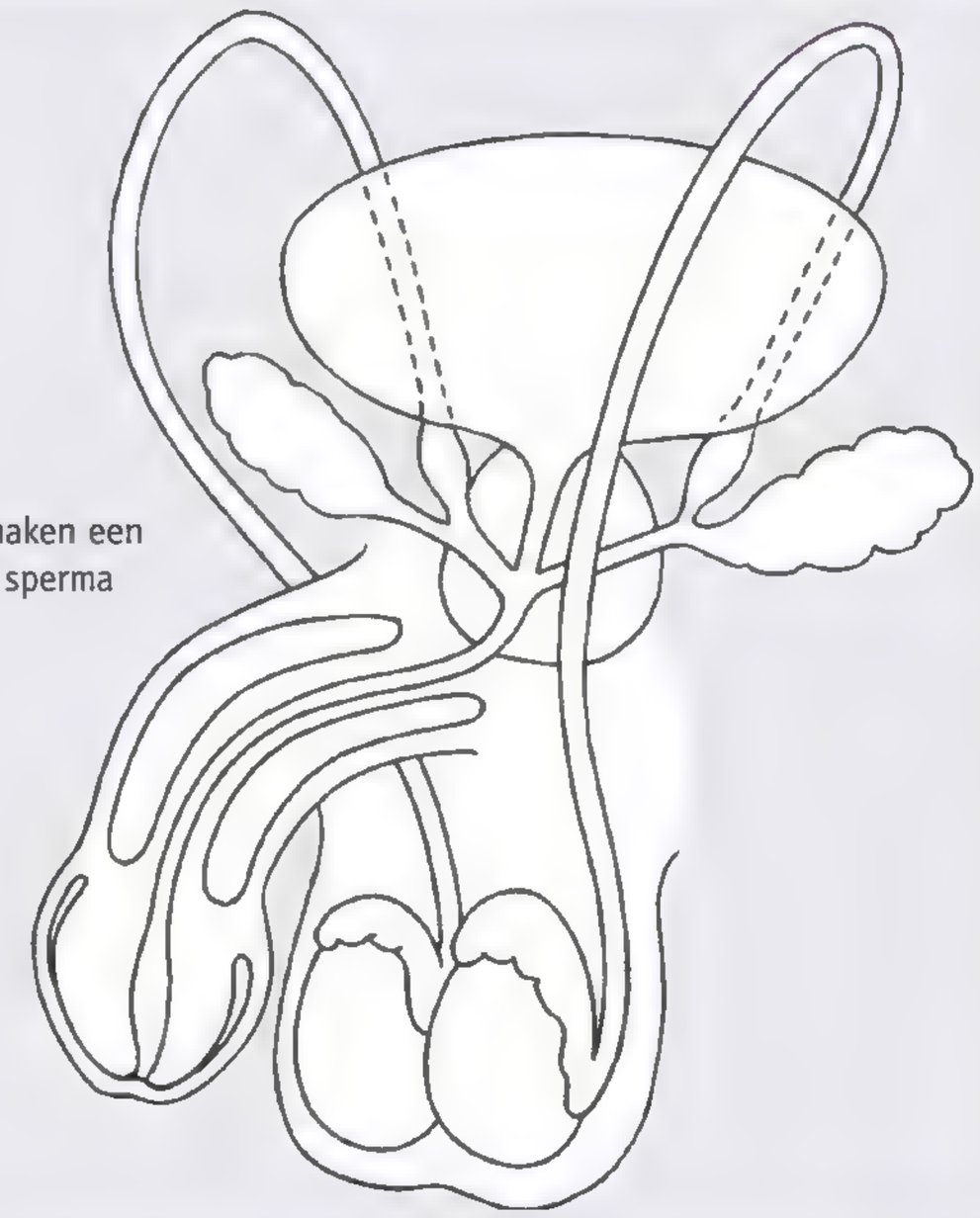
## opdracht 10

**Kijk naar afbeelding 18.**
**Je ziet het voortplantingsstelsel van een man getekend.**

– Kleur de delen die een deel van het sperma maken *groen*.
– Kleur het vakje naast de tekening *groen*.

▶ **Afb. 18**

☐ deze delen maken een deel van het sperma



## DE PENIS

Kijk nog eens naar afbeelding 14. Onder de urineblaas zie je de **prostaat.** Bij de prostaat komen de **zaadleiders** uit in de **urinebuis.** Via de urinebuis komt het sperma bij een **zaadlozing** naar buiten. De urinebuis voert ook urine af vanuit de **urineblaas.** De urinebuis loopt door de penis.
De top van de penis heet de **eikel** en is erg gevoelig. Door het aanraken van de eikel kan een man seksueel opgewonden worden. De eikel is bedekt met de **voorhuid.** De voorhuid kan over de eikel worden teruggetrokken.

### opdracht 11

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Door welk deel van de penis komt het sperma naar buiten?

2 Welk deel van de penis is gevoelig voor seksuele prikkels?

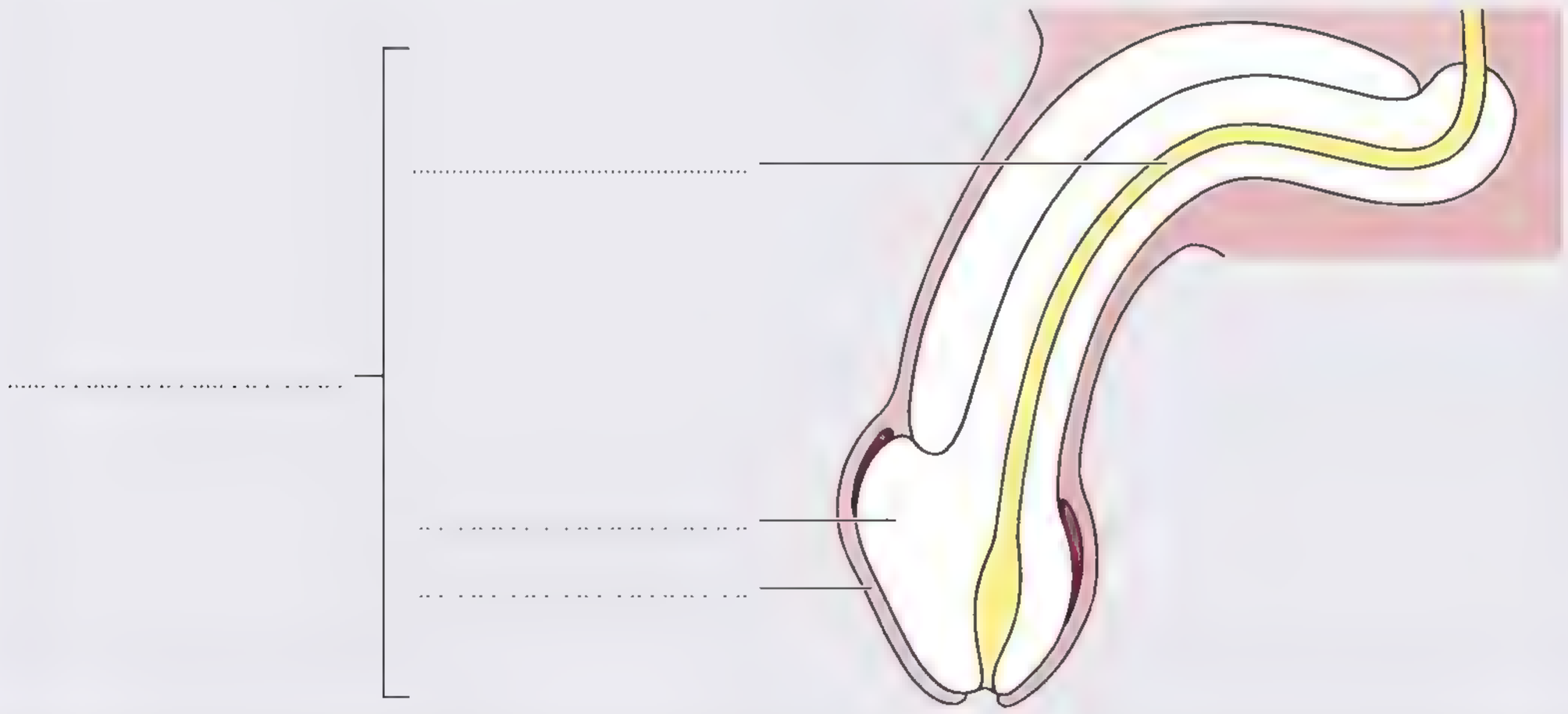
3 Door welke delen gaan de zaadcellen achtereenvolgens voor ze buiten het lichaam komen? Begin bij de teelballen. Kies uit: *bijballen – urinebuis – zaadleiders.*

teelballen – _____ – _____ – _____

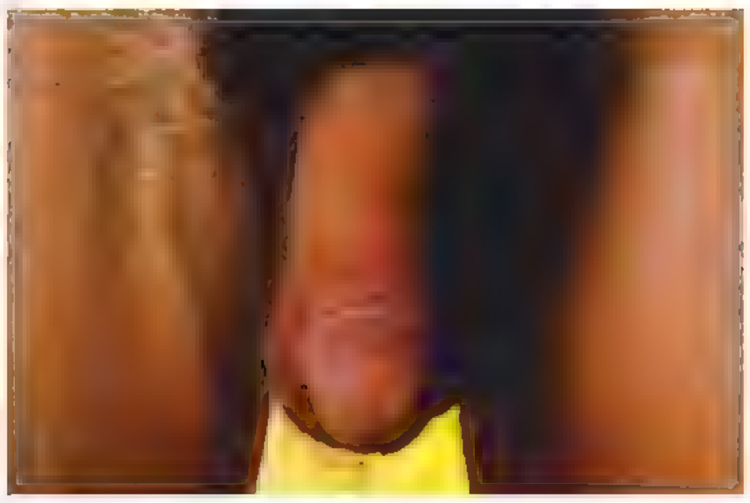
### opdracht 12

**In afbeelding 19 zie je een schematische tekening van een penis.**
Zet de namen bij de tekening van afbeelding 19. Kies uit: *eikel – penis – urinebuis – voorhuid.*

▼ **Afb. 19**



▼ Afb. 20



## HYGIËNE

Tussen de voorhuid en de eikel kan gemakkelijk een ontsteking ontstaan. Daarom moet een jongen of man de eikel elke dag schoonmaken, bijvoorbeeld bij het douchen. De voorhuid moet hij dan terugtrekken en de eikel en de voorhuid afspoelen.
In sommige landen wordt de voorhuid weggesneden. Dit heet **besnijden.** In afbeelding 20 zie je een besneden penis. Vaak gebeurt dit vanwege het geloof van iemand, bijvoorbeeld bij joden en moslims. Soms gebeurt dit vanwege de hygiëne.

**opdracht 13**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Welk deel van de penis wordt weggesneden bij een besnijdenis?

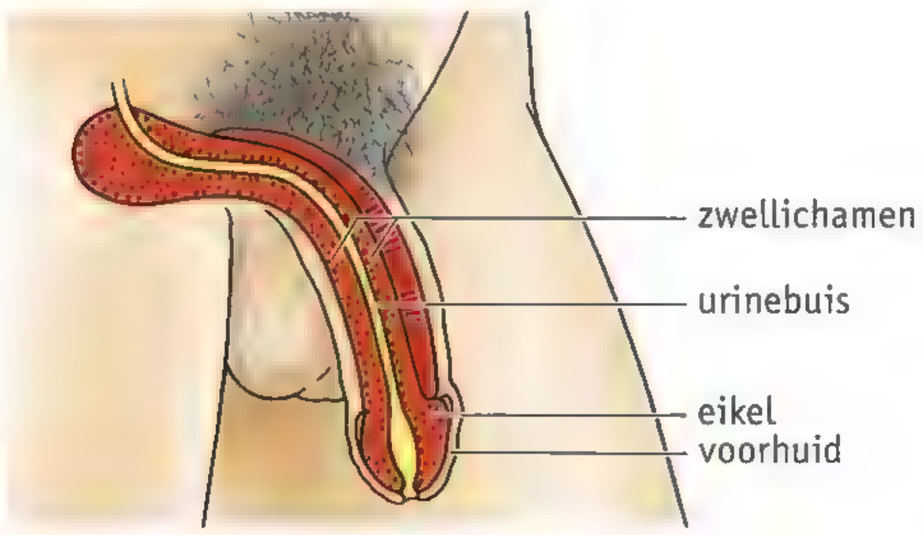
2 Welke delen van de penis moet een jongen elke dag schoonmaken?

De _____ en de _____

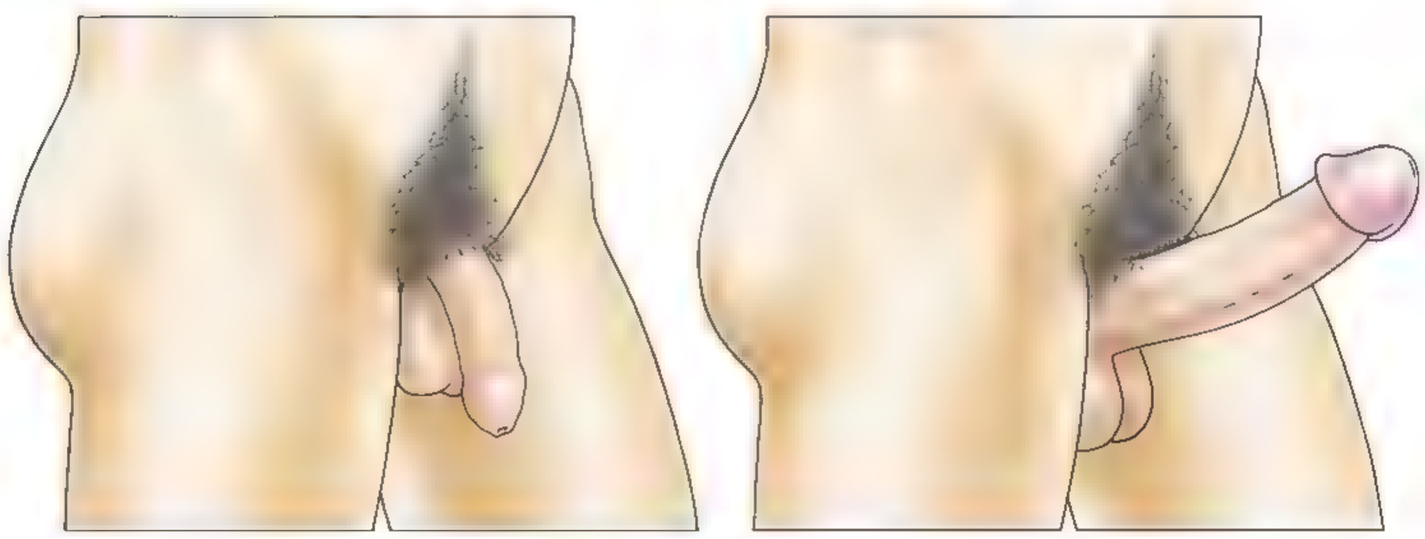
## ERECTIE

In afbeelding 21 zie je de **zwellichamen** in een penis. Zwellichamen kunnen zich met bloed vullen. Daardoor wordt een penis groter en stijf. Dit heet een **erectie** of een 'stijve'. In afbeelding 22 zie je een penis in erectie.
Jongens kunnen op de vervelendste momenten een erectie krijgen. Bijvoorbeeld tijdens een onderzoek door een dokter, bij een stoeipartij of soms bij intiem dansen. Vaak hebben jongens en mannen 's nachts een erectie. Ook bij het wakker worden gebeurt dit vaak.

▶ Afb. 21



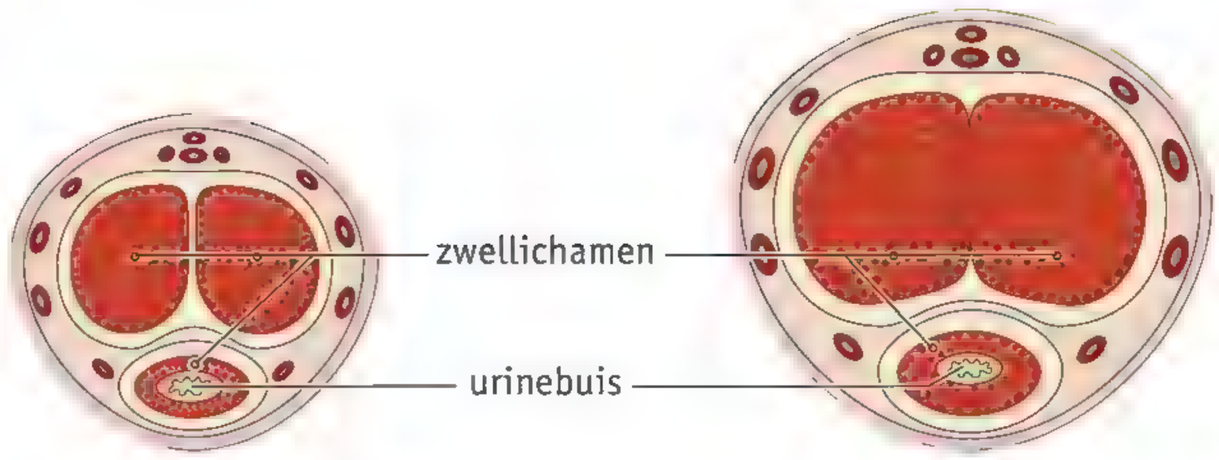

▶ **Afb. 22** De penis.



1 in gewone toestand (slap)

2 in erectie

▶ **Afb. 23** Doorsnede van de penis.




1 in gewone toestand (slap) 2 in erectie

## ZAADLOZINGEN

Bij geslachtsgemeenschap brengt een man zijn penis in de vagina van een vrouw. De penis wordt dan in de vagina op en neer bewogen. Dat gebeurt door bewegingen van man en vrouw. De penis is dan in erectie. De eikel wordt daarbij steeds geprikkeld. Daardoor kan de man een **zaadlozing** krijgen.
Hierbij komt het sperma met schokken uit de penis. Het sperma komt zo in de vagina van de vrouw.
Per zaadlozing komt ongeveer een theelepel sperma uit de penis. Sperma is kleverig en wit van kleur.
Je hebt geleerd dat sperma uit vocht met zaadcellen bestaat. Eén zaadlozing bevat 100 tot 400 miljoen zaadcellen.

## ORGASME

Een zaadlozing geeft de man een lekker gevoel. We noemen dat **klaarkomen** of een **orgasme** krijgen. Een jongen of man kan ook zelf zorgen voor een orgasme. Dit heet zelfbevrediging of **masturbatie**.
Een jongen beweegt dan met zijn hand de huid om de penis op en neer. Daardoor kan er een zaadlozing komen. Dit wordt 'aftrekken' genoemd.
Soms komt 's nachts als je slaapt een zaadlozing vanzelf. Dat heet een 'natte droom'. De grootte van de penis is niet belangrijk voor het krijgen van fijne gevoelens.

### opdracht 14

**Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 24.**

1 In welke leeftijdsperiode kan bij jongens de eerste zaadlozing optreden?

2 Wat is de gemiddelde leeftijd waarop bij jongens de eerste zaadlozing optreedt?

▼ **Afb. 24**

3 Wat is een ander woord voor klaarkomen?

4 Een jongen kan ook zelf zorgen voor een orgasme.

Dit heet: ..... of _____

5 Noem drie manieren waarop een jongen of man een zaadlozing kan krijgen.

– _____

– _____

– _____

## om te onthouden

- **De voortplantingsorganen bij een man liggen in de balzak, de onderbuik en de penis.**
- **Balzak: hierin liggen twee teelballen en twee bijballen.**
  - Teelballen: maken de zaadcellen.
  - Bijballen: hierin worden de zaadcellen tijdelijk opgeslagen.
- **In de onderbuik liggen zaadleiders, zaadblaasjes en prostaat.**
  - Zaadleiders: vervoeren de zaadcellen.
  - Zaadblaasjes: maken vocht met voedingsstoffen voor de zaadcellen.
  - Prostaat: maakt vocht voor de zaadcellen.
  - Sperma bestaat uit zaadcellen en vocht uit de zaadblaasjes en de prostaat.
- **Penis: bevat de zwellichamen, urinebuis, eikel en voorhuid.**
  - Zwellichamen: kunnen zich met bloed vullen.
  - De zwellichamen zorgen voor het stijf worden van de penis (erectie).
  - Urinebuis: hierdoor kan sperma en urine naar buiten worden gebracht.
  - Eikel: de top van de penis. De eikel is erg gevoelig.
  - Voorhuid: bedekt de eikel. Bij een besneden penis is de voorhuid weggesneden.
- **Bij een zaadlozing komt het sperma met schokken uit de penis.**
  - Een orgasme of klaarkomen is het lekkere gevoel bij een zaadlozing.
- **Bij geslachtsgemeenschap brengt een man zijn penis in de vagina van een vrouw.**
- **Een zaadlozing kunnen jongens en mannen krijgen:**
  - bij geslachtsgemeenschap;
  - door zelfbevrediging of masturbatie;
  - in de slaap (‘natte droom’).

## opdracht 15 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Liggen de teelballen in de balzak? | ☐ | ☐ |
| 2 | Worden zaadcellen gemaakt in de bijballen? | ☐ | ☐ |
| 3 | Maken zaadleiders vocht dat bij zaadcellen komt? | ☐ | ☐ |
| 4 | Maakt de prostaat vocht dat bij zaadcellen komt? | ☐ | ☐ |
| 5 | Maken de zaadblaasjes vocht dat bij zaadcellen komt? | ☐ | ☐ |
| 6 | Bestaat sperma uit zaadcellen en urine? | ☐ | ☐ |
| 7 | Bestaat sperma uit zaadcellen en uit vocht uit de zaadblaasjes en prostaat? | ☐ | ☐ |
| 8 | Kan de urinebuis zaadcellen vervoeren? | ☐ | ☐ |
| 9 | Kan een zaadlozing alleen plaatsvinden bij geslachtsgemeenschap? | ☐ | ☐ |
| 10 | Brengt een man bij geslachtsgemeenschap zijn penis in de vagina van de vrouw? | ☐ | ☐ |

**Beantwoord de volgende vragen.**

11 In afbeelding 25 zie je de penis van een man.
Welk onderdeel van de penis is weggesneden?

▼ **Afb. 25**

12 Hoe noem je het wegsnijden van dat onderdeel van de penis?

13 In afbeelding 26 zie je de geslachtsorganen van een man schematisch weergegeven.
Schrijf de namen van de delen achter de nummers.

1 = .....

2 = .....

3 = .....

4 = .....

5 = .....

6 = .....

7 = .....

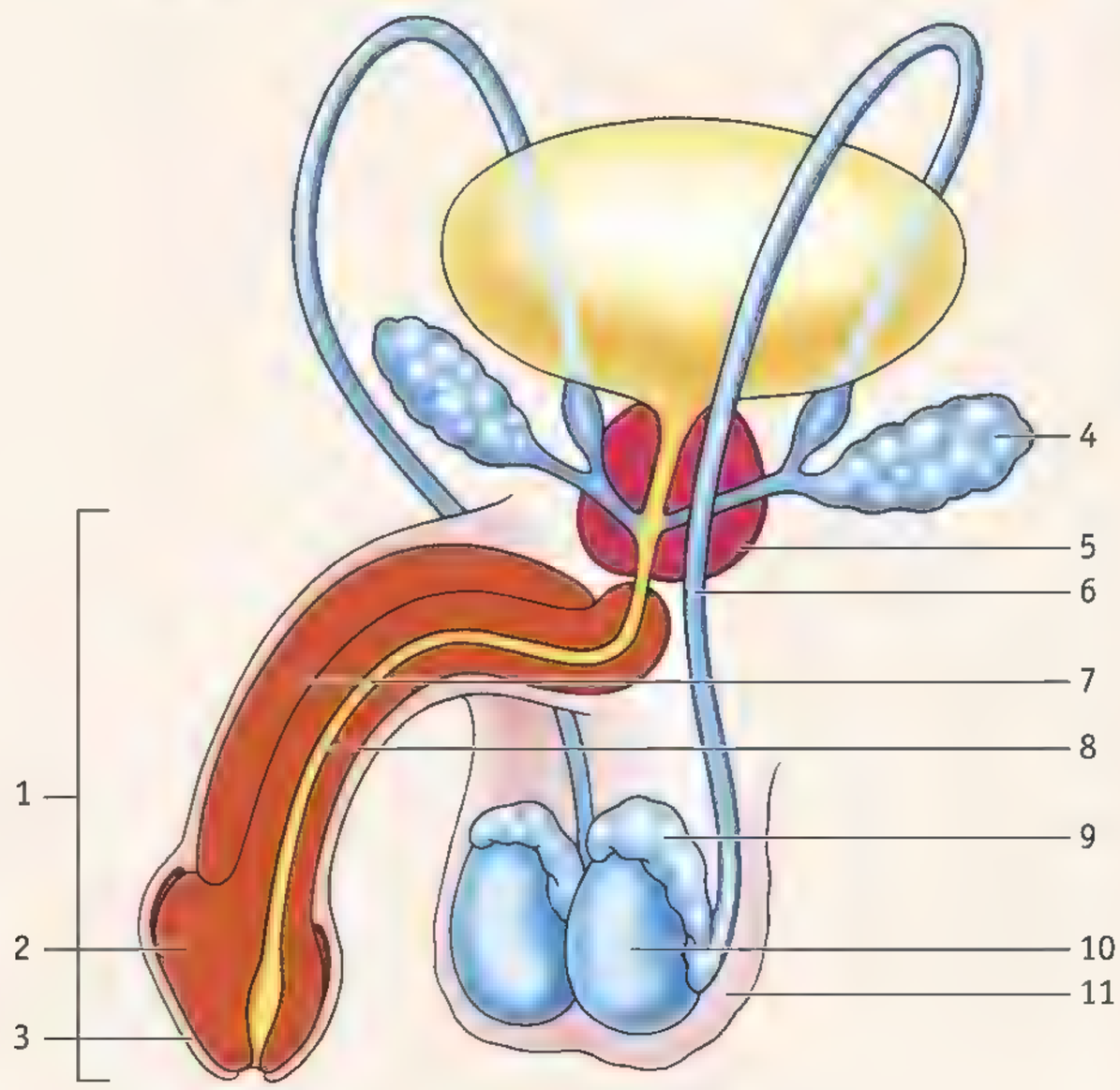
8 = .....

9 = .....

10 = .....

11 = .....

▼ **Afb. 26**



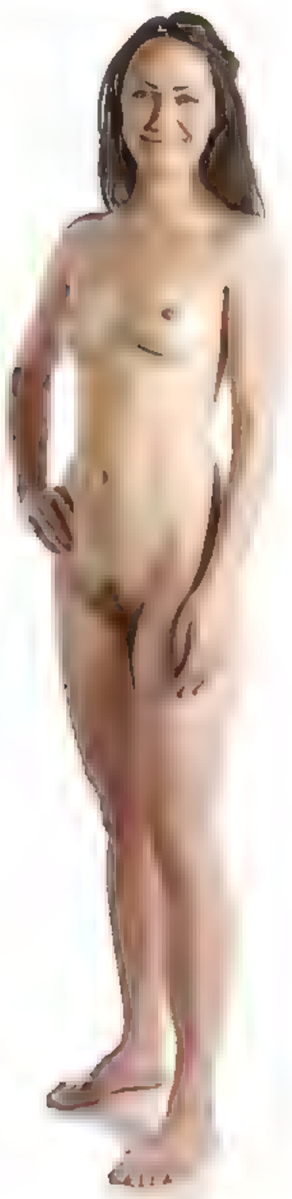

Kijk je antwoorden van opdracht 15 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

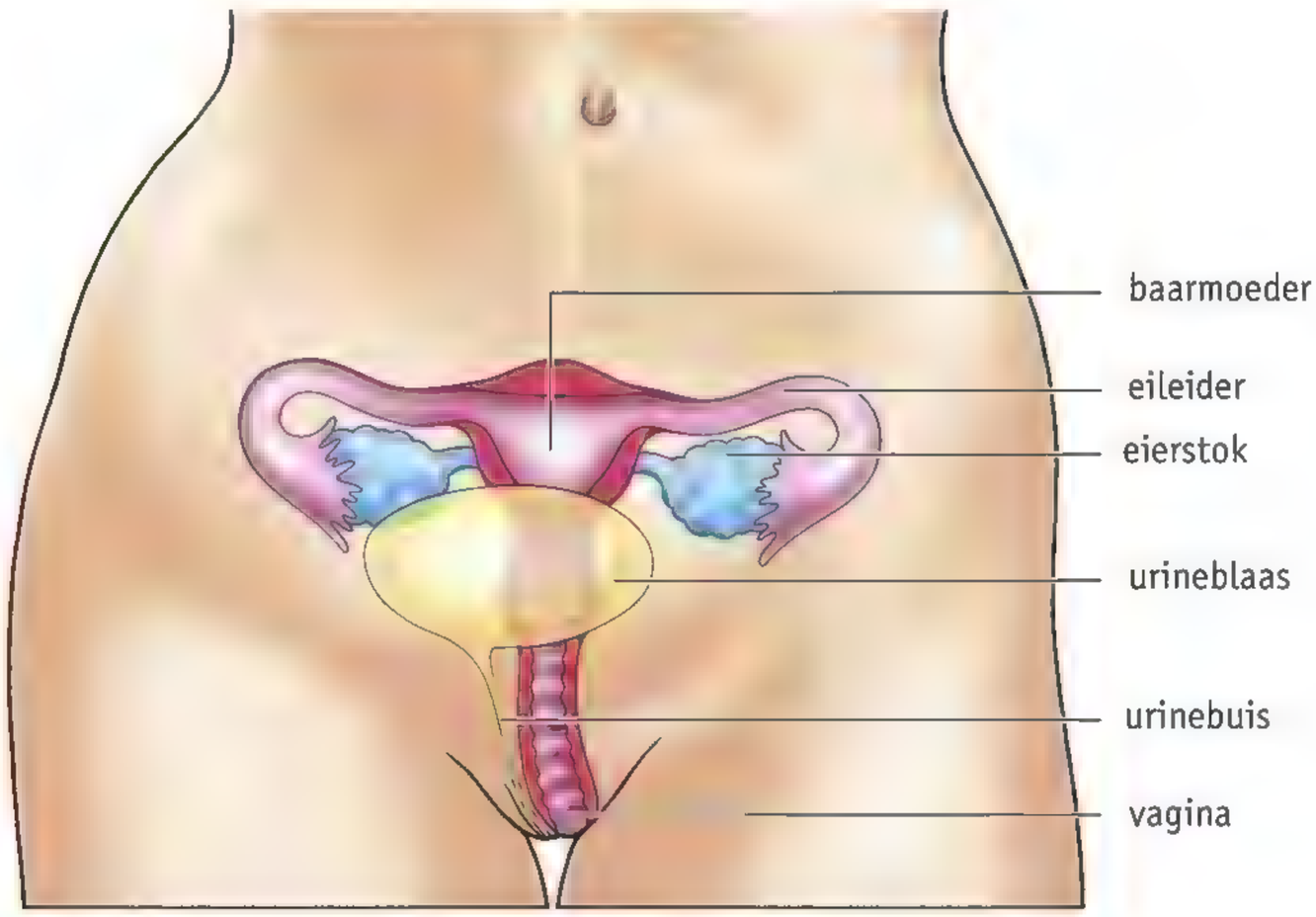
# 3 Het voortplantingsstelsel van een vrouw

▼ **Afb. 27**



In afbeelding 27 zie je een naakte vrouw. Van het voortplantingsstelsel is bij een vrouw minder te zien dan bij een man. Bij een vrouw liggen de meeste voortplantingsorganen in de onderbuik. In afbeelding 28 zie je een tekening van de voortplantingsorganen van een vrouw.

▼ **Afb. 28** Het voortplantingsstelsel van een vrouw (schematisch).




## opdracht 16

**In afbeelding 29 zie je een schematische tekening van het voortplantingsstelsel van een vrouw.**

- Schrijf de namen van de delen achter de nummers. De urineblaas is al ingevuld.
  Kies uit: *baarmoeder – eierstok – eileider – urinebuis – vagina.*
- Kleur de delen in de aangegeven kleuren.

▼ **Afb. 29**

1 (lichtblauw) = .....

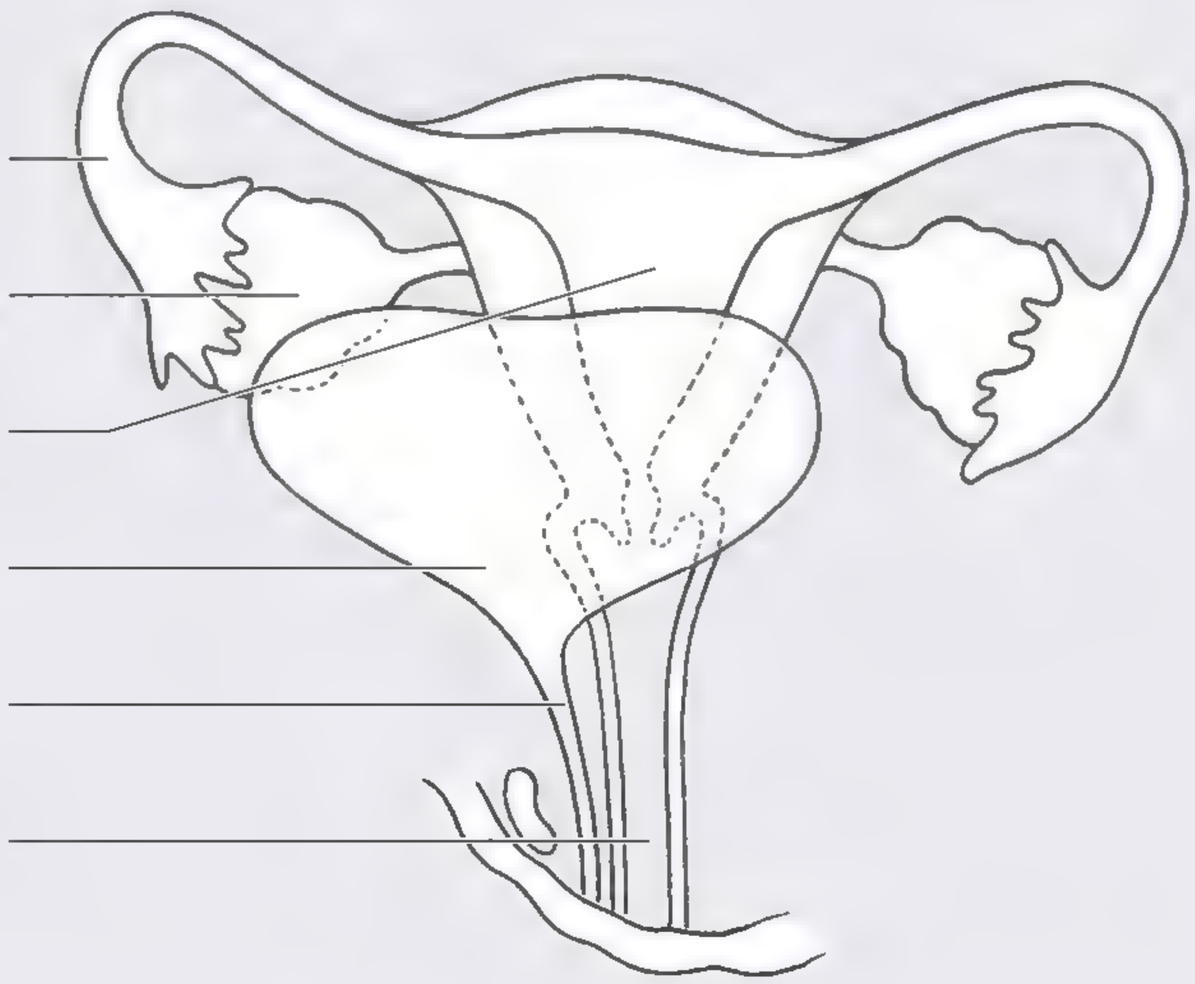
2 (blauw) = .....

3 (rood) = .....

4 (geel) = urineblaas

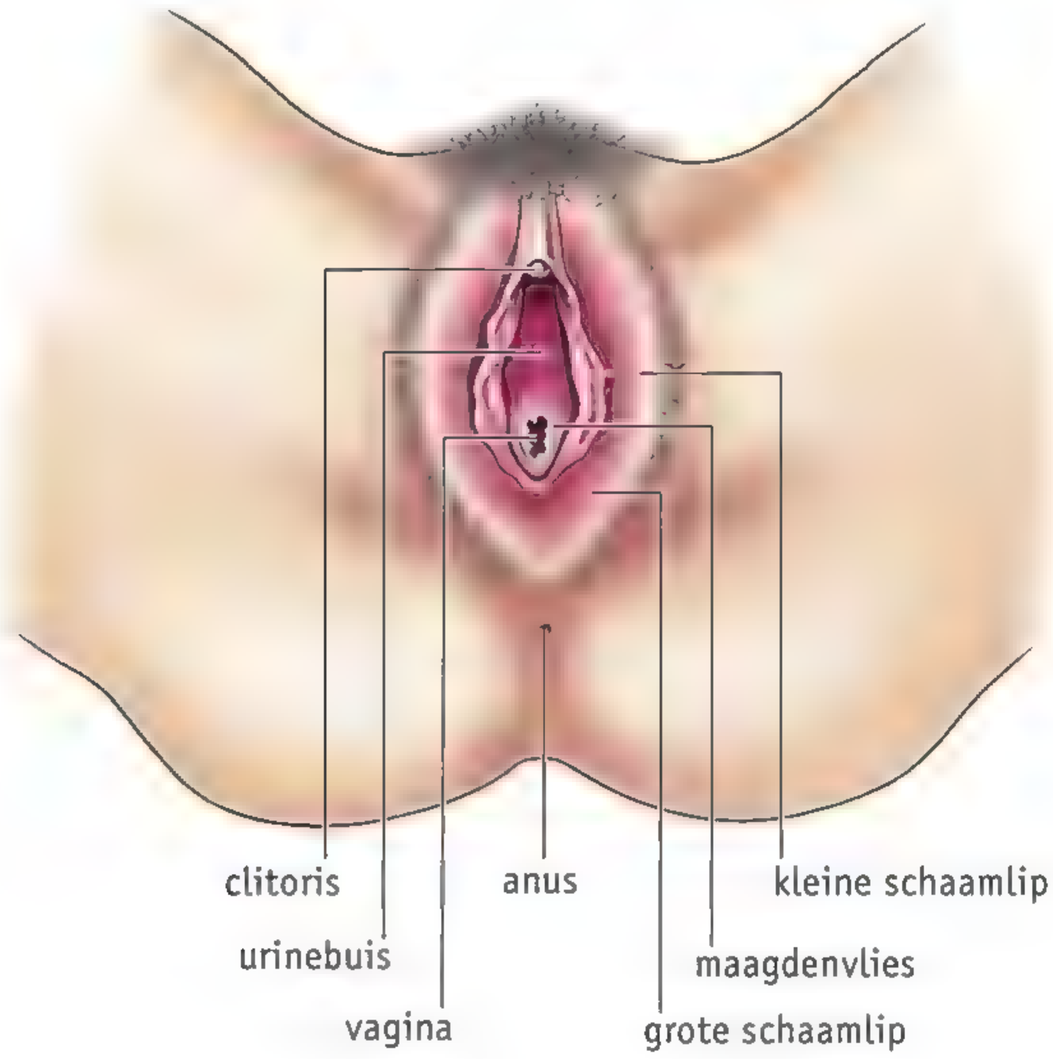
5 (geel) = .....

6 (groen) = .....



## WAT ZIE JE AAN DE BUITENKANT?

In afbeelding 30 zie je de **kleine schaamlippen**. Daaromheen liggen de **grote schaamlippen**. Meestal zie je alleen deze delen aan de buitenkant van een vrouw. Soms zie je ook de **clitoris** aan de buitenkant.




▶ **Afb. 30** De uitwendige voortplantingsorganen van een vrouw.

Bij seksuele opwinding kunner de kleine schaamlippen slijm maken. Hierdoor wordt de toegang tot de vagina glad. De penis kan zo gemakkelijker naar binnen glijden tijdens de geslachtsgemeenschap. De wand van de **vagina** is heel rekbaar. Het komt zelden voor dat een vagina te klein is voor een penis. Bij de geboorte kan er zelfs een kind door!
De clitoris ligt bovenaan tussen de kleine schaamlippen. Iets naar beneden ligt de uitgang van de **urinebuis.** Door de urinebuis verlaat de urine het lichaam. Vooraan in de vagina ligt het **maagdenvlies.** In afbeelding 31 lees je meer over het maagdenvlies.

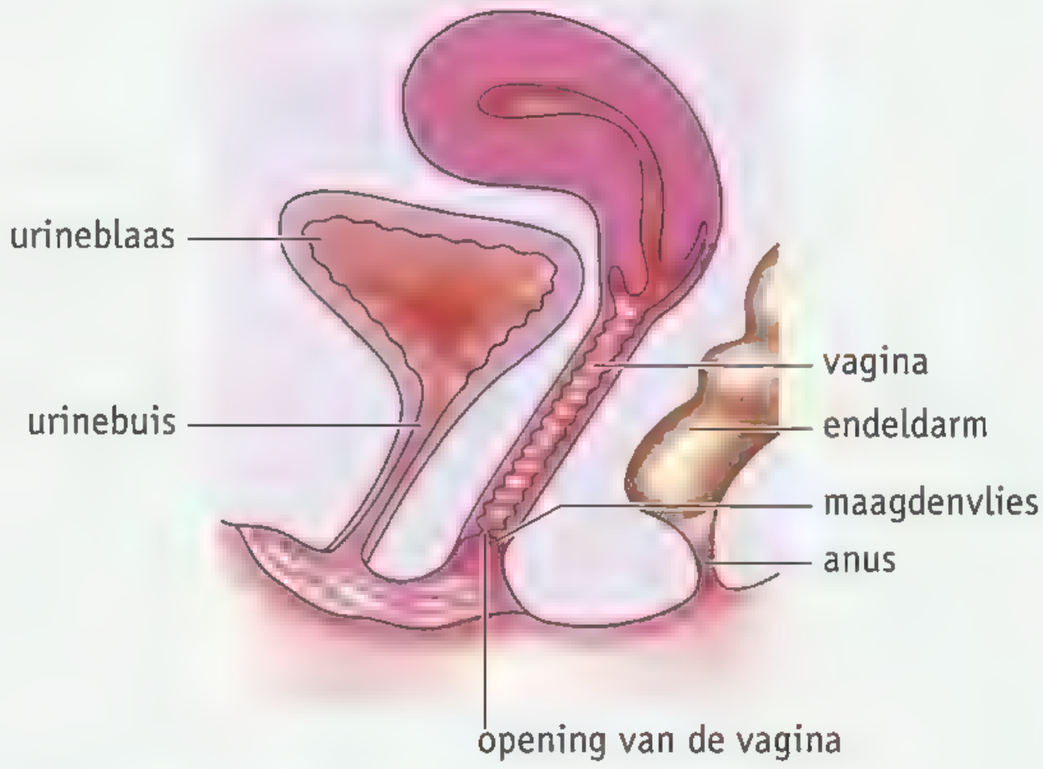
## ORGASME BIJ DE VROUW

De clitoris is gevoelig voor seksuele prikkels. Door prikkeling van de clitoris kan een vrouw een **orgasme** krijgen. Dit kan gebeuren door over de clitoris te wrijven. Bijvoorbeeld tijdens de geslachtsgemeenschap. Door alleen het op en neer bewegen van de penis in de vagina krijgen maar weinig vrouwen een orgasme. De vagina is meestal niet zo gevoelig voor seksuele prikkels. Bij zelfbevrediging of **masturbatie** wrijft een meisje of vrouw zelf over haar clitoris. Dit heet ‘vingeren’.

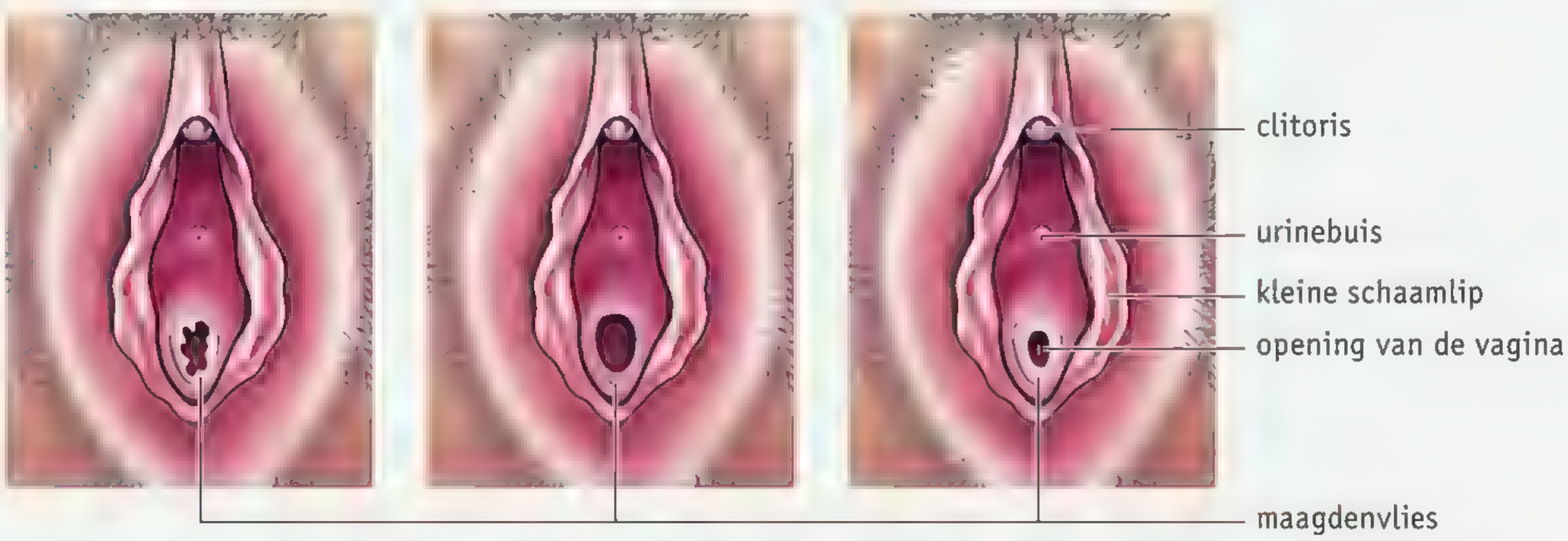
▼ Afb. 31

# Maagdenvlies

Het maagdenvlies is een randje weefsel aan het begin van de vagina. Sommige meisjes worden zonder maagdenvlies geboren. Wanneer het randje weefsel wel aanwezig is, kan het verschillend van vorm zijn (zie de afbeelding). Het maagdenvlies is dus geen dicht vlies zoals sommige mensen denken. Sommige mensen denken ook dat een vrouw bij de eerste geslachtsgemeenschap altijd bloedt, omdat de penis het maagdenvlies moet doorboren, maar dat is dus niet zo.
De meeste meisjes en vrouwen bloeden niet tijdens de eerste keer dat zij geslachtsgemeenschap hebben. Vooral niet als ze ontspannen zijn en voldoende tijd nemen voor het vrijen. De opening in het maagdenvlies is dan groot genoeg om de penis door te laten. En de vagina is dan vochtig en glad, zodat er geen weefsel beschadigt.
Alleen bij sommige meisjes of vrouwen kan de vagina iets inscheuren tijdens de eerste geslachtsgemeenschap. Dan treedt een kleine bloeding op.




1 doorsnede van de onderbuik van een vrouw met het maagdenvlies (schematisch)




2 het maagdenvlies is een randje weefsel rondom de vaginaopening en kan verschillend van vorm zijn

## HYGIËNE IS BELANGRIJK

Tussen de schaamlippen kan slijm gaan zitten. Bacteriën kunnen hierin snel groeien. Daardoor kunnen ontstekingen ontstaan. Het is daarom belangrijk elke dag de schaamlippen goed schoon te spoelen met water.

## opdracht 17

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Op welke twee manieren kan een vrouw een orgasme krijgen?

– _____

– _____

2 Welke voortplantingsorganen zie je aan de buitenkant van een vrouw?

– _____

– Soms _____

3 Door groei van bacteriën kan tussen de schaamlippen een ontsteking ontstaan.
Wat kan een meisje of vrouw doen om dit te voorkomen?

_____

## opdracht 18

**Vul het schema in.**
Kies daarbij uit de volgende organen: *clitoris – kleine schaamlippen – urinebuis – vagina*.

| Functie | Orgaan |
|---|---|
| Dit orgaan is gevoelig voor seksuele prikkels. | |
| Hierdoor verlaat urine het lichaam van een vrouw. | |
| De wand van dit orgaan is heel rekbaar. | |
| Vormen slijm waardoor de toegang van de vagina glad wordt. | |

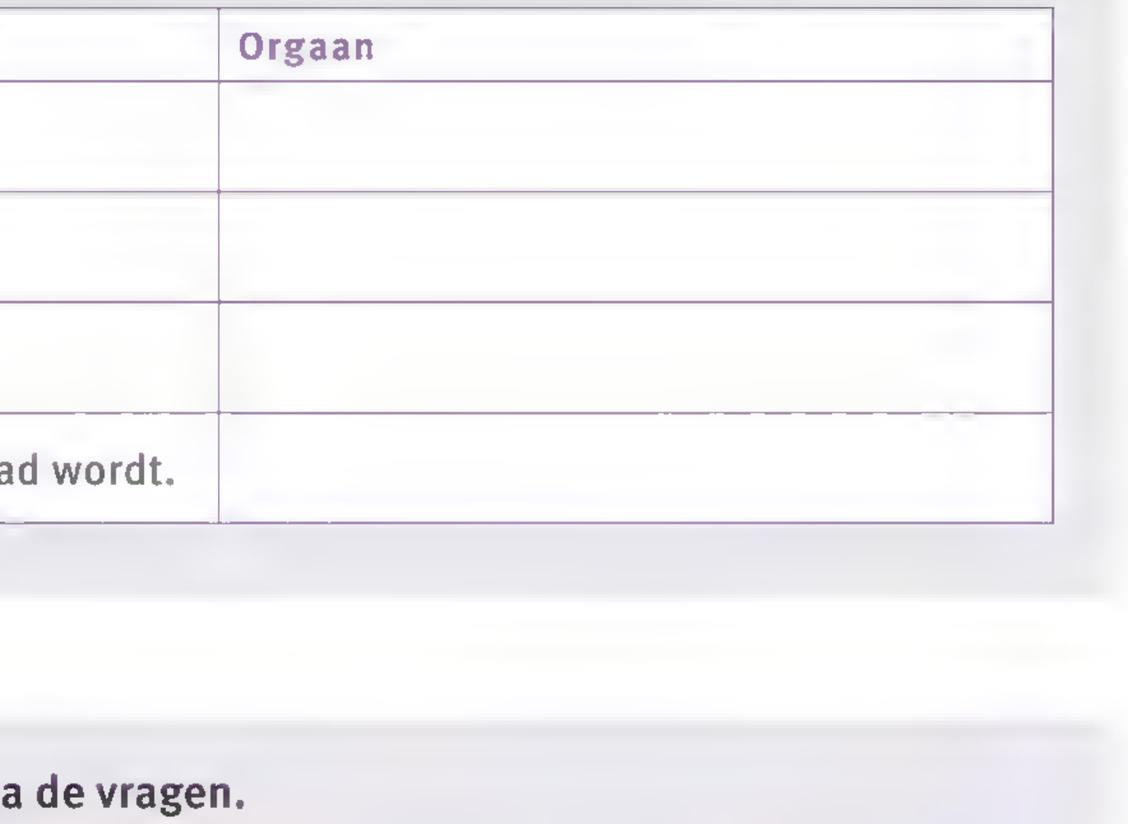
## opdracht 19

**Lees de tekst van afbeelding 32. Beantwoord daarna de vragen.**

**▼ Afb. 32**

### Maagdenvlies

Hallo, ik ben Zaïda. In onze familie is het maagdenvlies belangrijk. Mijn broer zegt dat het maagdenvlies dicht is. Hij zegt ook dat als je de eerste keer geslachtsgemeenschap hebt, de jongen met zijn penis daarom hard door het maagdenvlies heen moet stoten. Een meisje gaat dan altijd bloeden. Als een meisje dus niet bloedt tijdens de geslachtsgemeenschap, is het een bewijs dat ze geen maagd meer is. Maar volgens mij klopt dat niet.



1 De broer van Zaïda zegt dat de jongen met zijn penis hard door het maagdenvlies heen moet stoten als je de eerste keer geslachtsgemeenschap hebt.
Leg uit dat dit niet zo is. Gebruik daarbij afbeelding 31.

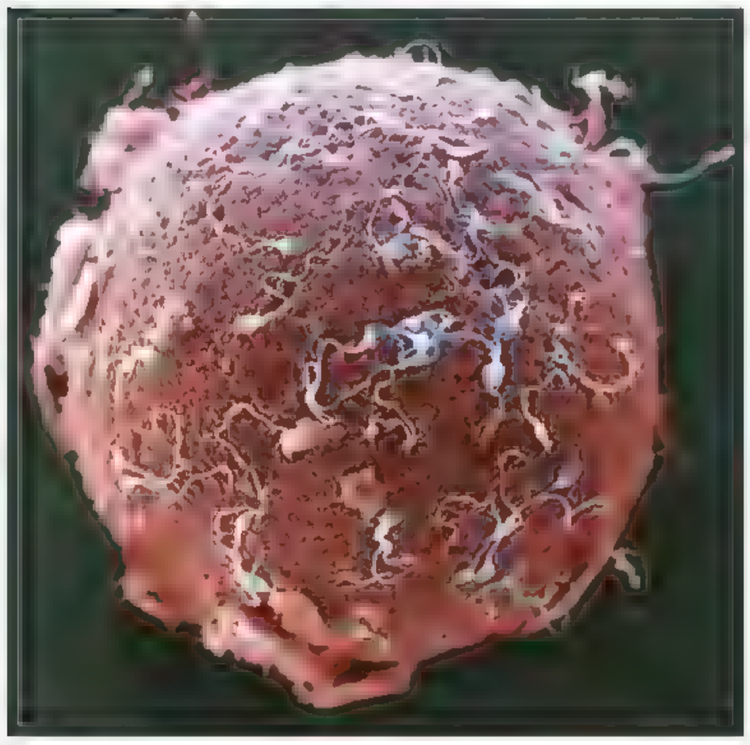
2 De broer van Zaïda zegt ook dat als een meisje niet bloedt tijdens de eerste geslachtsgemeenschap, dat dat bewijst dat ze geen maagd meer is.
Leg uit dat dit ook niet klopt. Gebruik weer afbeelding 31.

Het is geen bewijs, want

## EICELLEN

In afbeelding 28 zie je de eierstokken. Vanaf de puberteit vindt in de eierstokken de ontwikkeling van eicellen plaats. In afbeelding 33 zie je een eicel. Eicellen zijn de vrouwelijke geslachtscellen.
Als een vrouw ongeveer 50 jaar is, komen er langzaamaan minder eicellen tot ontwikkeling. We zeggen dan dat een vrouw in de overgang is. De overgang duurt enkele jaren. Na de overgang is de ontwikkeling van eicellen gestopt.

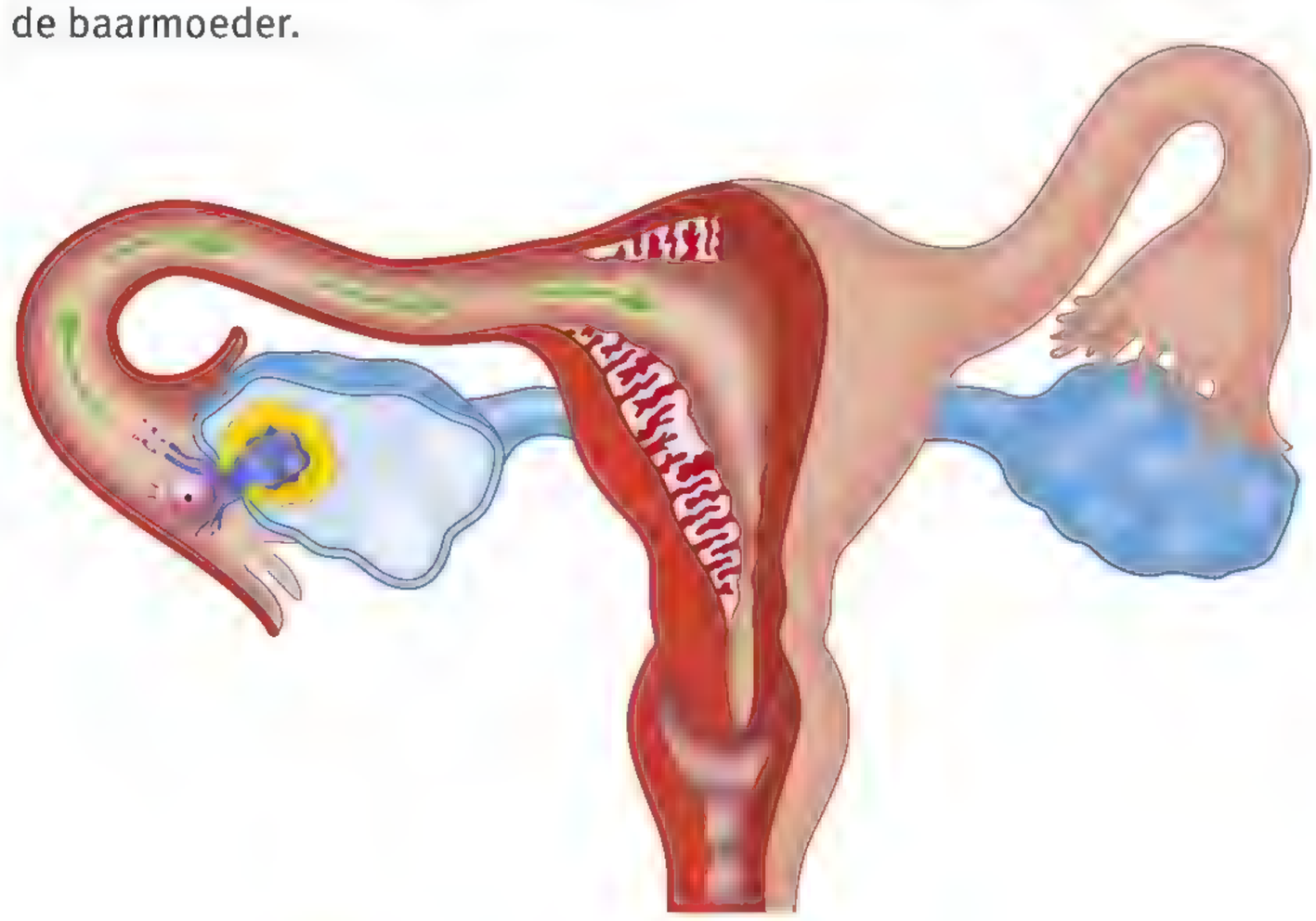
▼ **Afb. 33** Een eicel met zaadcellen.



## OVULATIE

In afbeelding 34 zie je een eicel vrijkomen uit de eierstok. Dit heet **ovulatie** of eisprong. Meestal komt er in de eierstokken om de beurt een eicel vrij. Gemiddeld komt één keer per vier weken een eicel vrij.
De eileiders vervoeren de eicellen. Dit vervoer gaat in de richting van de baarmoeder.

▶ **Afb. 34** Ovulatie.



## opdracht 20

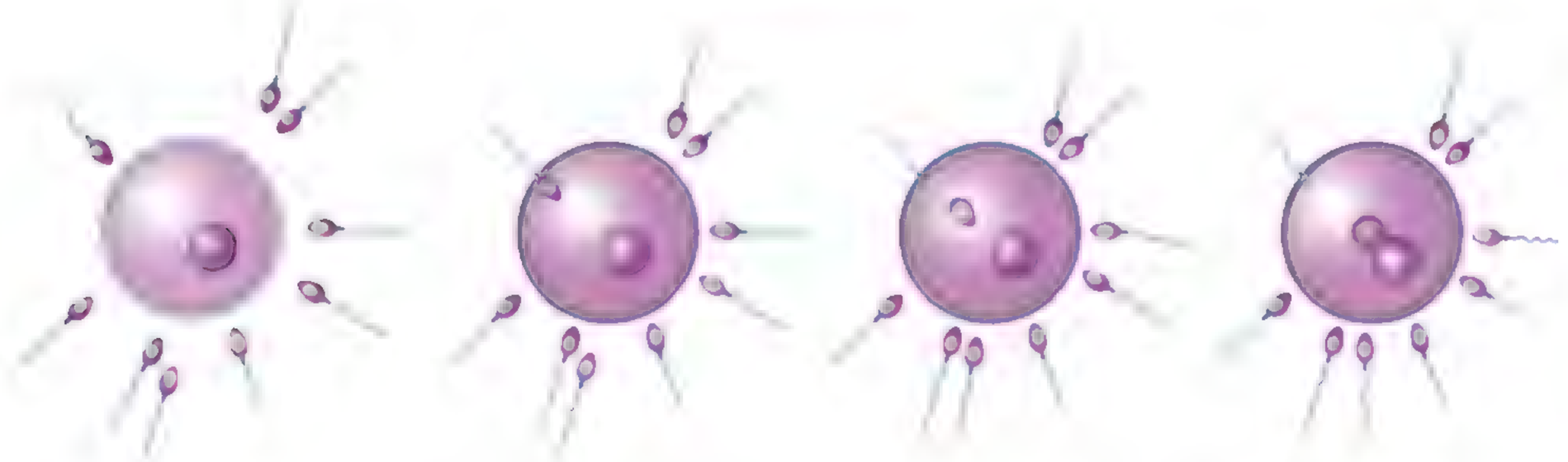
**In het schema staan vijf omschrijvingen van begrippen.**
Vul het schema in. Kies uit: *eicellen – eierstokken – eileiders – eisprong – overgang.*

| Omschrijving | Begrip |
|---|---|
| De vrouwelijke geslachtscellen. | |
| Het vrijkomen van een eicel uit een eierstok. | |
| Vervoeren van de eicellen. | |
| Hierin vindt de ontwikkeling van eicellen plaats. | |
| Periode in het leven van een vrouw wanneer er geleidelijk minder eicellen tot ontwikkeling komen. | |

### BEVRUCHTING

Een man kan bij geslachtsgemeenschap een zaadlozing krijgen. Het sperma komt hierbij in de vagina van een vrouw. De zaadcellen bewegen zich dan naar de baarmoeder en de eileiders toe.
In afbeelding 35 zie je zaadcellen die een eicel tegenkomen. Dat gebeurt in de eileider. De kop van één zaadcel dringt een eicel binnen. Daarna versmelt de kern van een zaadcel met de kern van een eicel. Dit heet **bevruchting**.

▼ **Afb. 35** Bevruchting van een eicel (schematisch).



1 eicel omringd door zaadcellen

2 de kern van één van de zaadcel dringt de eicel binnen

3 de kernen van de zaadcel en de eicel versmelten met elkaar (bevruchting)

Bij bevruchting worden de twee kernen samen één kern. Er is nu een bevruchte eicel ontstaan. Als de eicel niet wordt bevrucht, is hij binnen een dag dood. Baarmoederslijmvlies en bloed verlaten dan de baarmoeder. Dit heet menstruatie of **ongesteld** zijn. Over menstruatie lees je meer in basisstof 4.

▶ **Afb. 36**

## opdracht 21

**Vul de volgende zinnen in. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 37.**

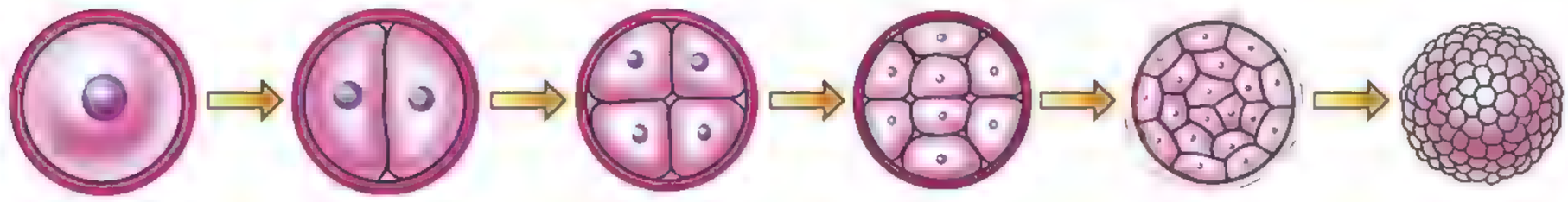
Bij geslachtsgemeenschap komen de zaadcellen eerst in de ..... en gaan via de ..... naar de eileiders. In een ..... kan een eicel worden bevrucht door een ..... Bij bevruchting ..... de kern van een zaadcel met de ..... van een ..... eicel. Als de eicel niet wordt bevrucht, gaat hij binnen een dag .....

▼ **Afb. 37**

### NA BEVRUCHTING ONTSTAAT EEN KLOMPJE CELLEN

In afbeelding 38.1 zie je een bevruchte eicel. De bevruchte eicel gaat zich meteen een aantal keren delen. Na een tijdje is er een klompje cellen ontstaan. Dat zie je in afbeelding 38.6. Dit klompje cellen wordt door de eileider vervoerd naar de baarmoeder.

▼ **Afb. 38** De eerste delingen van de bevruchte eicel (schematisch).

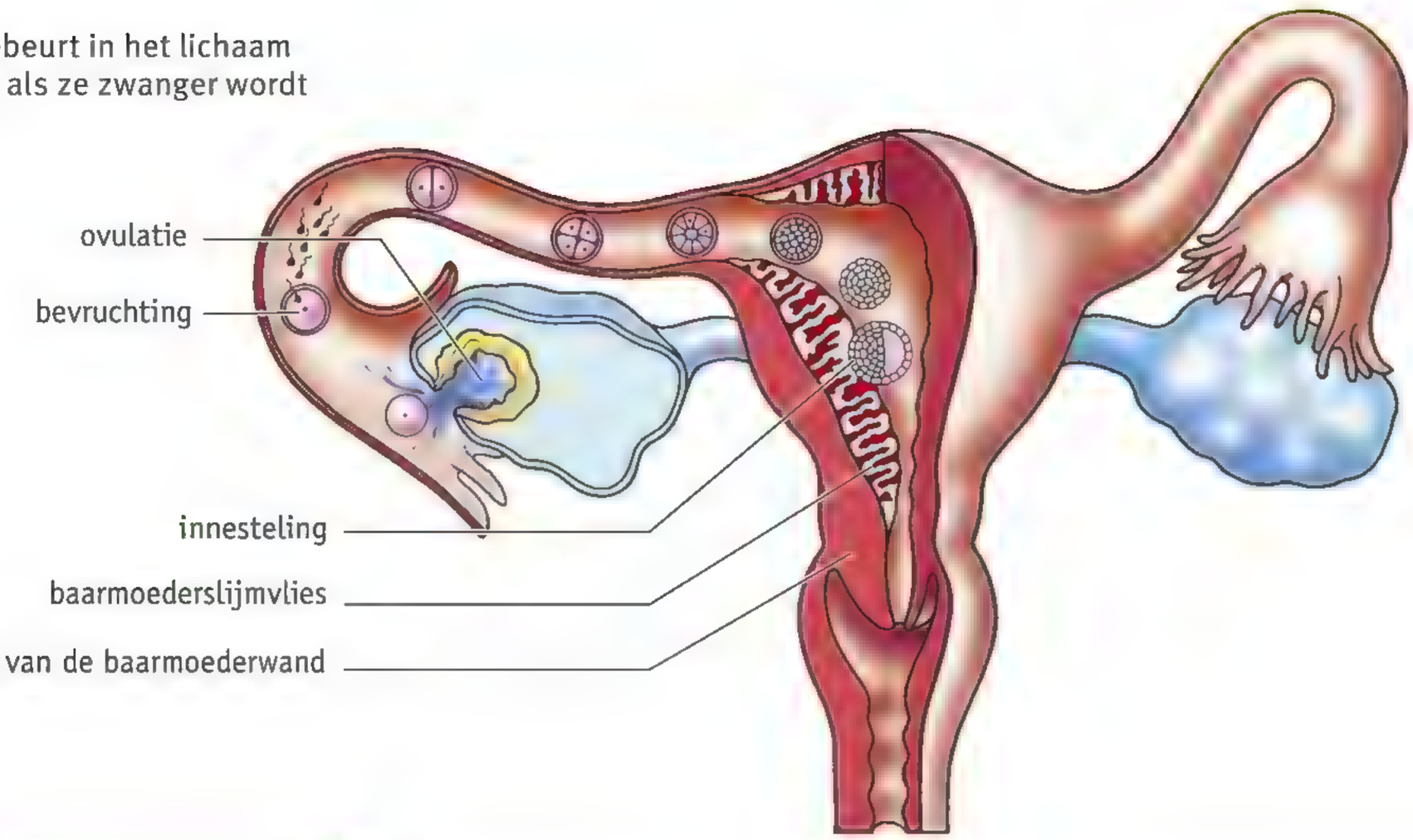


1 bevruchte eicel 2 3 4 5 6 klompje eicellen

### INNESTELING

Kijk naar afbeelding 39. Je ziet dat de wand van de baarmoeder bestaat uit een dikke laag spieren. Aan de binnenkant van deze wand zit slijmvlies. In dit slijmvlies kan het klompje cellen vastgroeien. Dat heet **innesteling**.
De vrouw is dan zwanger. In ongeveer negen maanden groeit het klompje cellen uit tot een kind. Een ongeboren kindje heet **embryo**.

▼ **Afb. 39** Dit gebeurt in het lichaam van een vrouw als ze zwanger wordt (schematisch).




## opdracht 22

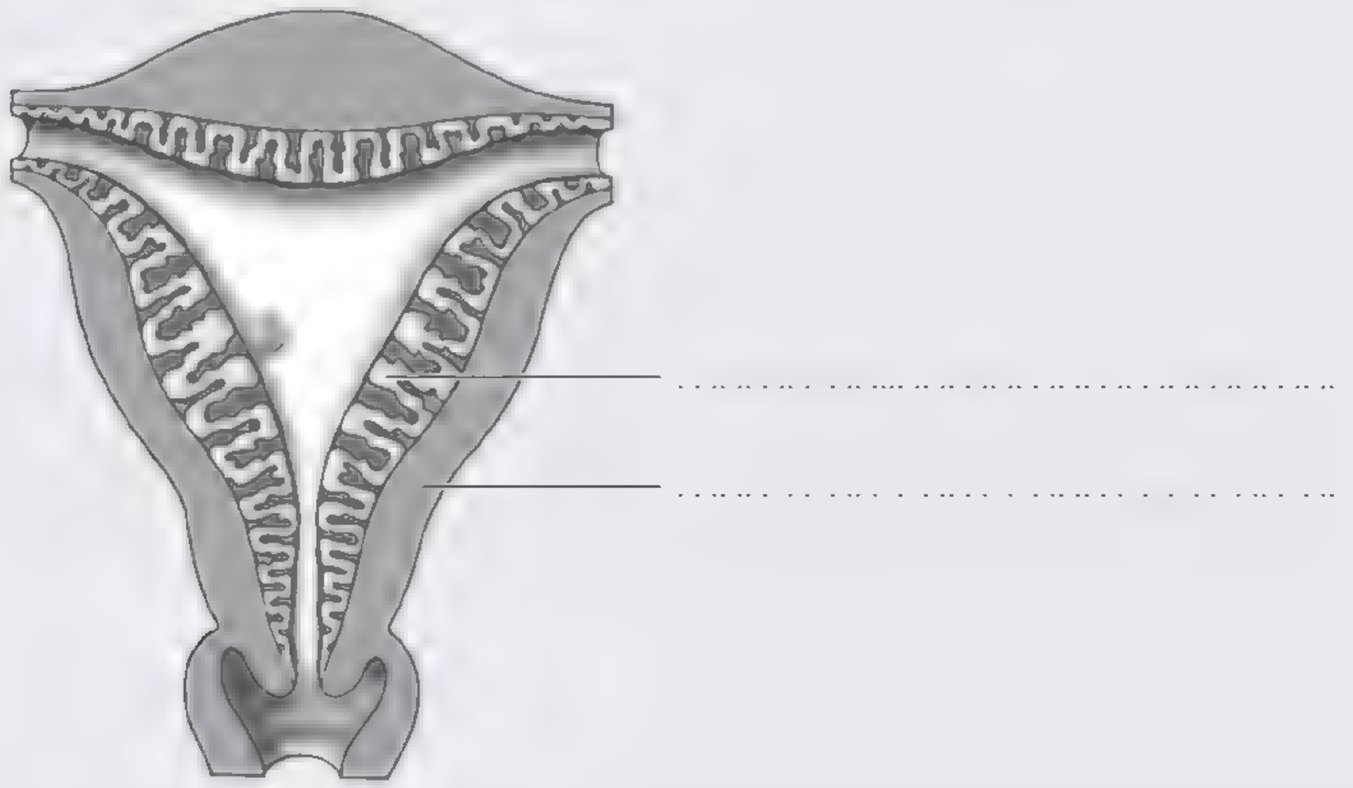
**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat gebeurt er met een eicel die wordt bevrucht?

De bevruchte eicel _____

2 In afbeelding 40 zie je een doorsnede van een baarmoeder getekend.
Zet de namen bij de tekening. Kies uit: *dikke laag spieren – slijmvlies*.

▼ **Afb. 40**




3 Hoe noem je het vastgroeien van een klompje cellen in het slijmvlies van de baarmoederwand?

4 In afbeelding 40 zie je een klompje cellen in de baarmoeder.
Is in deze afbeelding de innesteling van een eicel te zien? Leg je antwoord uit.

_____, want _____

5 Hoe noem je een ongeboren kindje?

## om te onthouden

- **Het voortplantingsstelsel van een vrouw bestaat uit:**
  - Eierstokken: hierin komen de eicellen tot ontwikkeling.
  - Eileider: hierin komt de eicel terecht.
  - Baarmoeder: hierin groeit het ongeboren kindje.
  - Vagina: hierin komt sperma bij de geslachtsgemeenschap.
    Bij de geboorte komt het kindje via de vagina ter wereld.
  - Kleine en grote schaamlippen.
    De kleine schaamlippen maken slijm bij seksuele opwinding. Hierdoor wordt de toegang tot de vagina glad en kan de penis gemakkelijker naar binnen glijden.
  - Clitoris: gevoelig voor seksuele prikkels die kunnen leiden tot een orgasme.
  - Maagdenvlies: randje slijmvlies aan het begin van de vagina.
    Het maagdenvlies sluit de vagina *niet* af.
- **Ovulatie of eisprong: het vrijkomen van een eicel uit een eierstok.**
  - Gemiddeld komt één keer per vier weken een eicel vrij.
  - Een eicel die niet wordt bevrucht, gaat binnen een dag dood.
  - Het baarmoederslijmvlies en bloed verlaten dan de vagina. Dit heet menstruatie of ongesteld zijn.
- **Bevruchting: de kern van een zaadcel versmelt met de kern van een eicel.**
  - Bevruchting vindt plaats in een eileider.
  - Een eicel die wel wordt bevrucht, groeit uit tot een klompje cellen.
- **Innesteling: Het klompje cellen groeit vast in het slijmvlies van de baarmoederwand.**
  - Het klompje cellen groeit in de baarmoeder uit tot een kindje.
- **Een ongeboren kindje heet embryo.**

## opdracht 23 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Worden eicellen gemaakt in de eileiders? | ☐ | ☐ |
| 2 | Worden eicellen gemaakt in eierstokken? | ☐ | ☐ |
| 3 | Komt sperma bij de geslachtsgemeenschap eerst in de baarmoeder? | ☐ | ☐ |
| 4 | Produceren de kleine schaamlippen slijm bij opwinding? | ☐ | ☐ |
| 5 | Produceren de grote schaamlippen slijm bij opwinding? | ☐ | ☐ |
| 6 | Is de clitoris gevoelig voor seksuele prikkels? | ☐ | ☐ |
| 7 | Moet de penis bij de eerste geslachtsgemeenschap door het maagdenvlies heen stoten? | ☐ | ☐ |
| 8 | Komt er bij de ovulatie een eicel vrij uit een eierstok? | ☐ | ☐ |
| 9 | Komt er ongeveer elke week een eicel vrij in het lichaam van een vrouw? | ☐ | ☐ |
| 10 | Blijft de eicel ongeveer 24 uur in leven? | ☐ | ☐ |

**Beantwoord de volgende vragen.**

11 Wat gebeurt er bij de bevruchting?

Bij de bevruchting

Een tijdje geleden is een eicel van Ramona bevrucht door een zaadcel van Thijs. Na twintig weken hebben ze een echo laten maken. In afbeelding 41 zie je de echo.

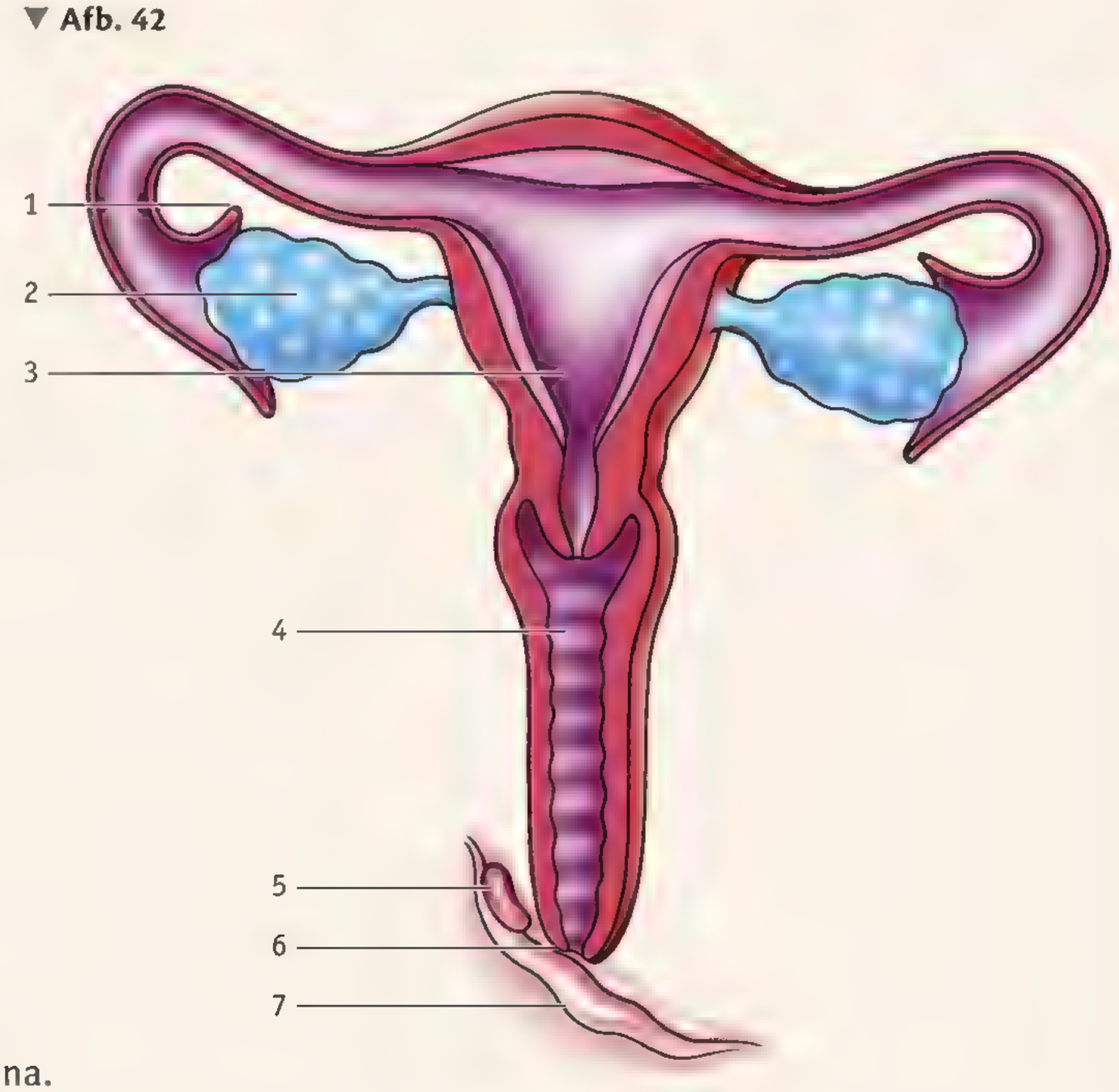
▼ **Afb. 41** Een echo.

12 Hoe noemen we een ongeboren kind zoals je in afbeelding 41 ziet?

13 Als de eicel van Ramona niet was bevrucht, was ze ongesteld geworden.
Wat verlaat dan de baarmoeder?

14 In afbeelding 42 zijn de voortplantingsorganen van een vrouw getekend.
Schrijf de namen van de delen achter de nummers.

▼ **Afb. 42**




1 = .....

2 = .....

3 = .....

4 = .....

5 = .....

6 = .....

7 = .....

Kijk je antwoorden van opdracht 23 na.

**Vul in:**

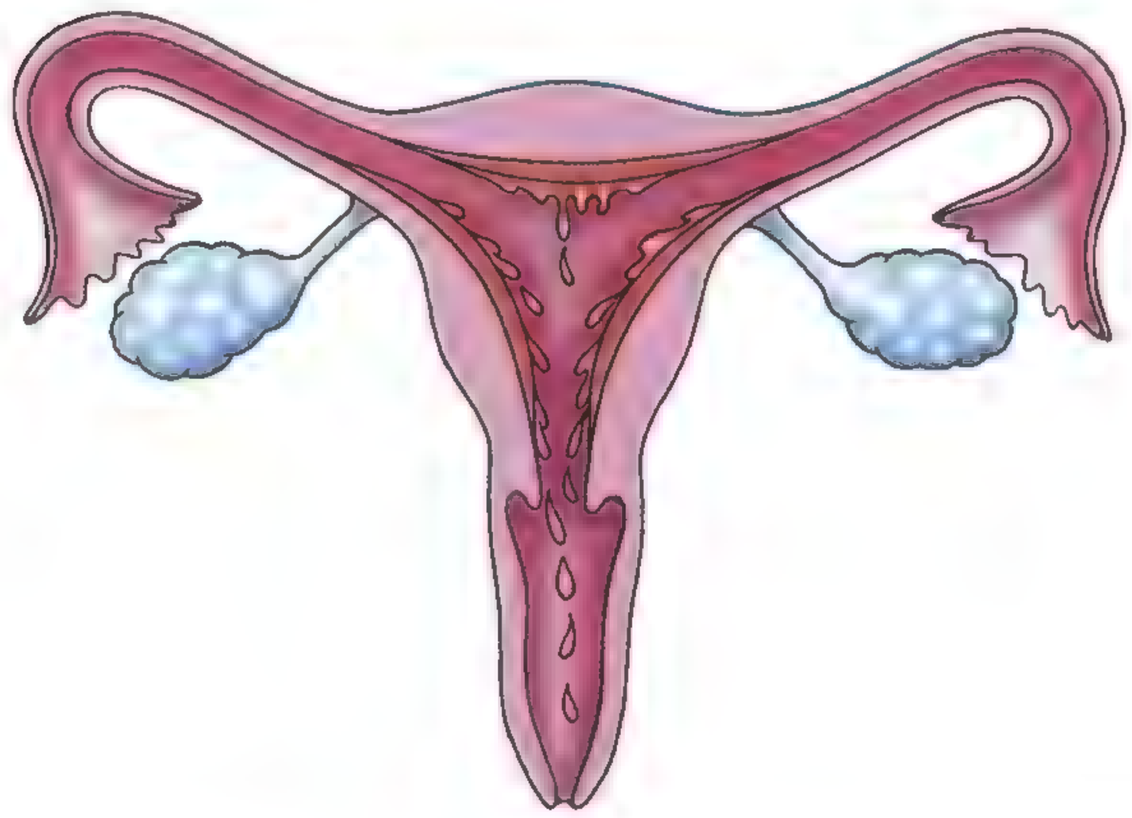
Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 4 Menstruatie

Je hebt geleerd dat aan de binnenkant van de baarmoederwand slijmvlies zit. Voor de innesteling wordt het slijmvlies dikker. Het dikke slijmvlies bevat veel bloedvaten. Hierin kan een klompje cellen zich innestelen.

## MENSTRUATIE: HET SLIJMVLIES LAAT LOS

Als de eicel niet wordt bevrucht, gaat de eicel snel dood. Twee weken later wordt het slijmvlies van de baarmoederwand gedeeltelijk afgebroken. Via de vagina komt dan slijmvlies met wat bloed naar buiten. Dit heet **menstruatie** of **ongesteld** zijn.



▶ **Afb. 43** Slijm met wat bloed wordt tijdens de menstruatie afgevoerd (schematisch).

Bij sommige meisjes duurt de menstruatie twee tot drie dagen. Bij anderen kan het een week duren. Als de menstruatie erg onregelmatig is of erg lang duurt, is het verstandig hierover met een arts te praten. Vanaf de puberteit tot en met de overgang kan een vrouw ongesteld worden. Dat is vanaf ongeveer 13 jaar tot ongeveer 50 jaar.

### opdracht 24

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wordt het slijmvlies van de baarmoeder dikker of dunner voor de innesteling?

Het slijmvlies wordt .....

2 Wordt het slijmvlies van de baarmoeder tijdens de menstruatie dikker of dunner?

Tijdens de menstruatie wordt het slijmvlies

3 Waar komt het slijmvlies met bloed door naar buiten tijdens de menstruatie?

Door

4 Om rode bloedcellen te maken heeft je lichaam ijzerzouten nodig.
Vrouwen van 13 tot ongeveer 50 jaar hebben meer ijzerzouten nodig dan mannen. Leg dat uit.

## opdracht 25

**Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij het schema van afbeelding 44.**

1 In welke leeftijdsperiode kan bij meisjes de eerste menstruatie plaatsvinden?

In de leeftijdsperiode van ..... tot ..... jaar.

2 Op welke leeftijd vindt bij meisjes gemiddeld de eerste menstruatie plaats?

Op de leeftijd van .....

▼ **Afb. 44**

### KLACHTEN TIJDENS DE MENSTRUATIE

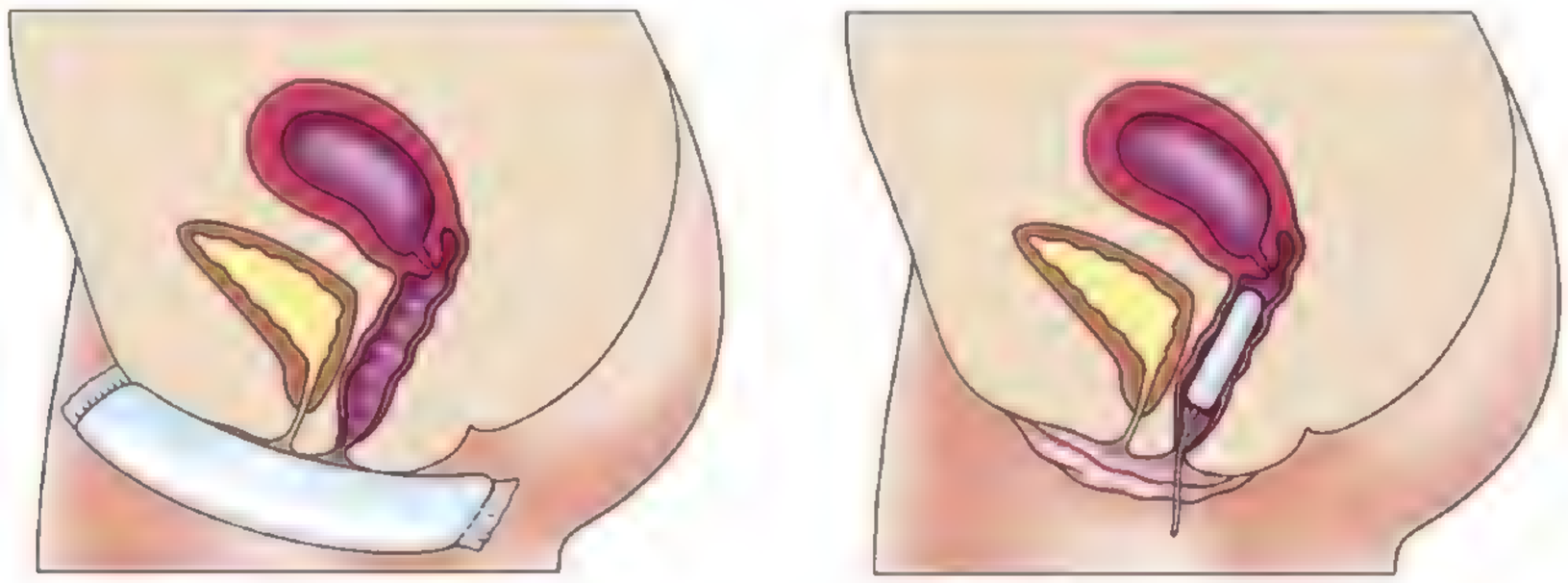
Sommige meisjes en vrouwen voelen zich voor de menstruatie ellendig of verdrietig. Tijdens de menstruatie heeft een vrouw vaak buikpijn. Een vrouw kan ook last hebben van hoofdpijn, rugpijn of spierpijn tijdens de menstruatie. Soms is een meisje of vrouw dan sneller kwaad op iemand.

▼ **Afb. 45** Maandverband en tampons.

### MAANDVERBAND EN TAMPONS

In afbeelding 45 zie je maandverband en tampons. Tijdens de menstruatie gebruiken meisjes en vrouwen deze middelen om de resten van het baarmoederslijmvlies en het bloed op te vangen. Maandverband wordt tegen de opening van de vagina gedragen (zie afbeelding 46.1). Tampons worden in de vagina gedragen (zie afbeelding 46.2).

▶ **Afb. 46**



1 gebruik van maandverband

2 gebruik van een tampon

Maandverband en tampons kunnen niet eindeloos vocht opnemen, ze zitten een keer vol. Door bacteriën kan het bloed onfris gaan ruiken en kun je een ontsteking krijgen. Daarom moet je maandverband en tampons regelmatig vervangen.
Verder is het zeker tijdens de menstruatie belangrijk dat een meisje of vrouw zich goed wast tussen de schaamlippen. Gebruik voor het wassen veel water, maar weinig of geen douchegel of zeep. Douchegel of zeep kunnen de huid irriteren en zelfs ontstekingen veroorzaken.

### opdracht 26

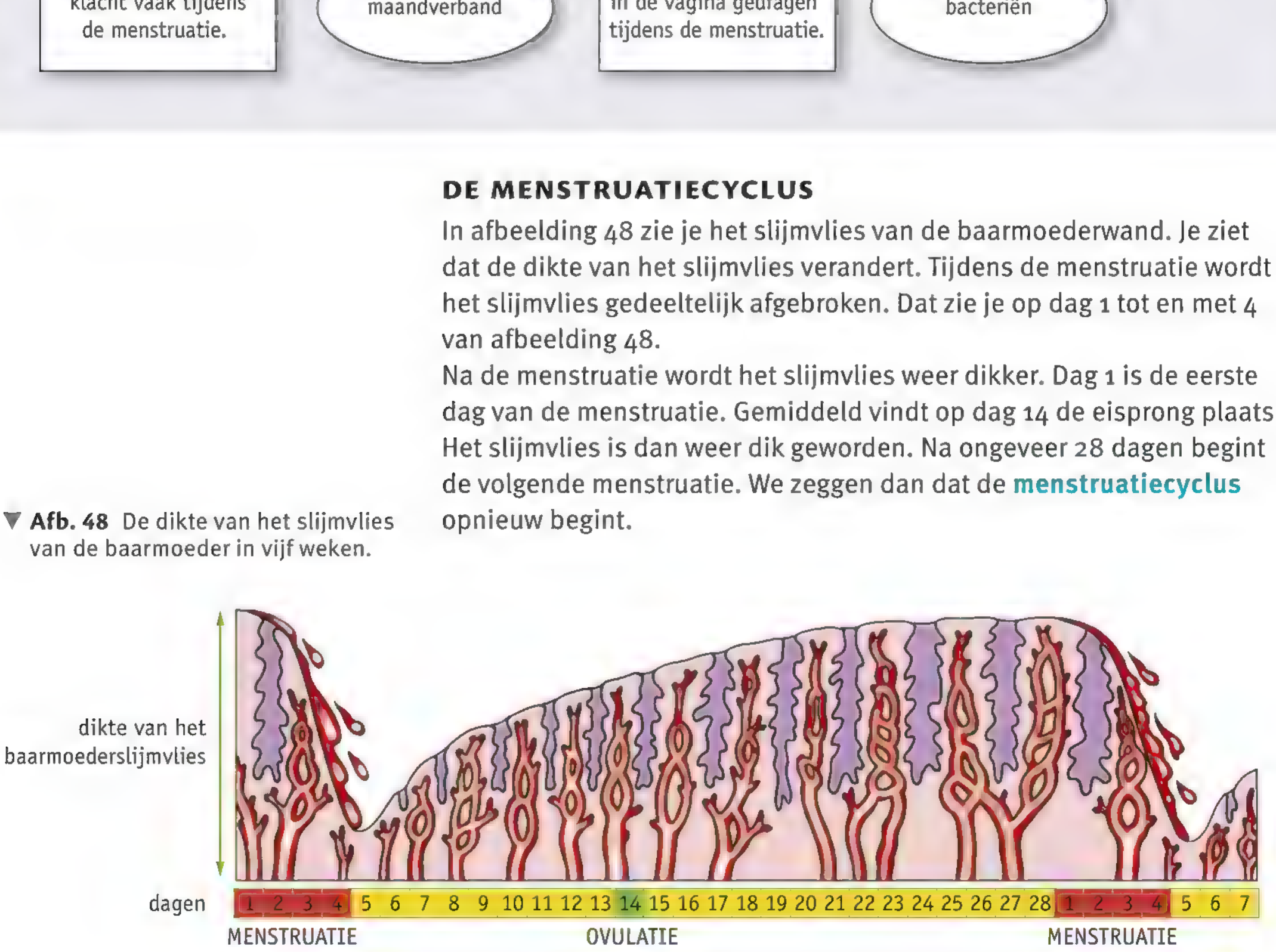
**Kijk naar afbeelding 47. In de ronde vormen staan woorden. In de rechthoeken staan omschrijvingen van deze woorden.**
Kleur telkens een woord en de bijbehorende omschrijving in dezelfde kleur.
Gebruik vijf verschillende kleuren.

▼ **Afb. 47**

## DE MENSTRUATIECYCLUS

In afbeelding 48 zie je het slijmvlies van de baarmoederwand. Je ziet dat de dikte van het slijmvlies verandert. Tijdens de menstruatie wordt het slijmvlies gedeeltelijk afgebroken. Dat zie je op dag 1 tot en met 4 van afbeelding 48.
Na de menstruatie wordt het slijmvlies weer dikker. Dag 1 is de eerste dag van de menstruatie. Gemiddeld vindt op dag 14 de eisprong plaats. Het slijmvlies is dan weer dik geworden. Na ongeveer 28 dagen begint de volgende menstruatie. We zeggen dan dat de **menstruatiecyclus** opnieuw begint.

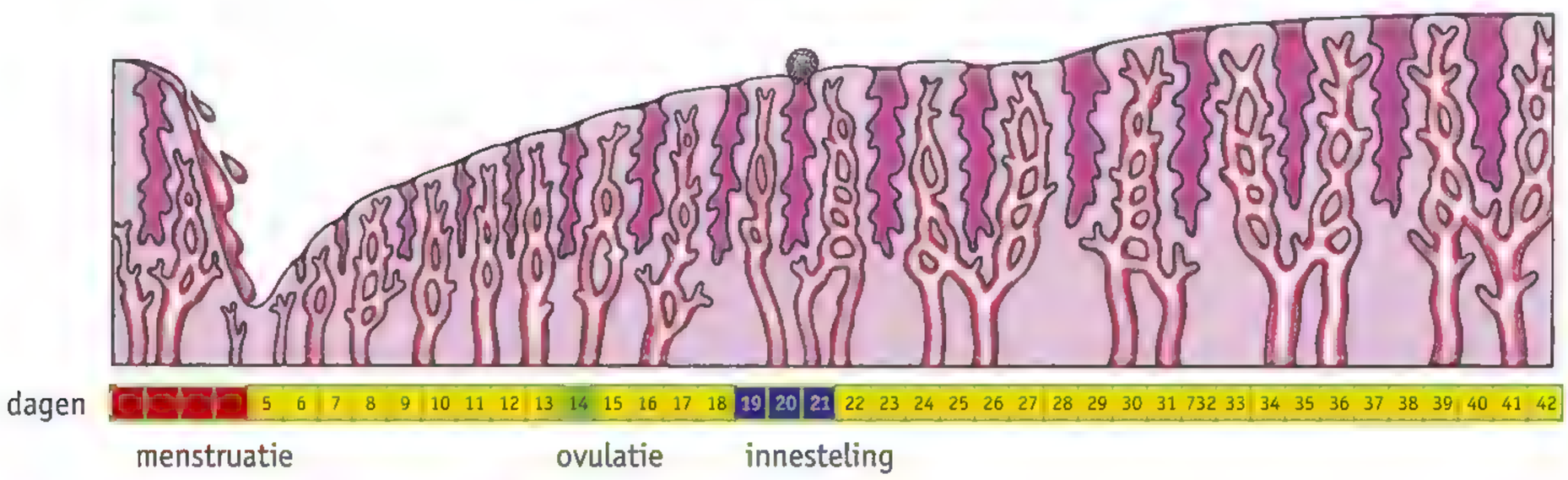
▼ **Afb. 48** De dikte van het slijmvlies van de baarmoeder in vijf weken.



## GEEN MENSTRUATIE TIJDENS DE ZWANGERSCHAP

Je hebt geleerd dat na een bevruchting een klompje cellen ontstaat. Het klompje cellen kan zich innestelen in het slijmvlies van de baarmoeder. Het slijmvlies blijft dan dik.
Tijdens de zwangerschap vinden geen menstruaties meer plaats.
In afbeelding 49 zie je het slijmvlies van de baarmoeder tijdens de zwangerschap.

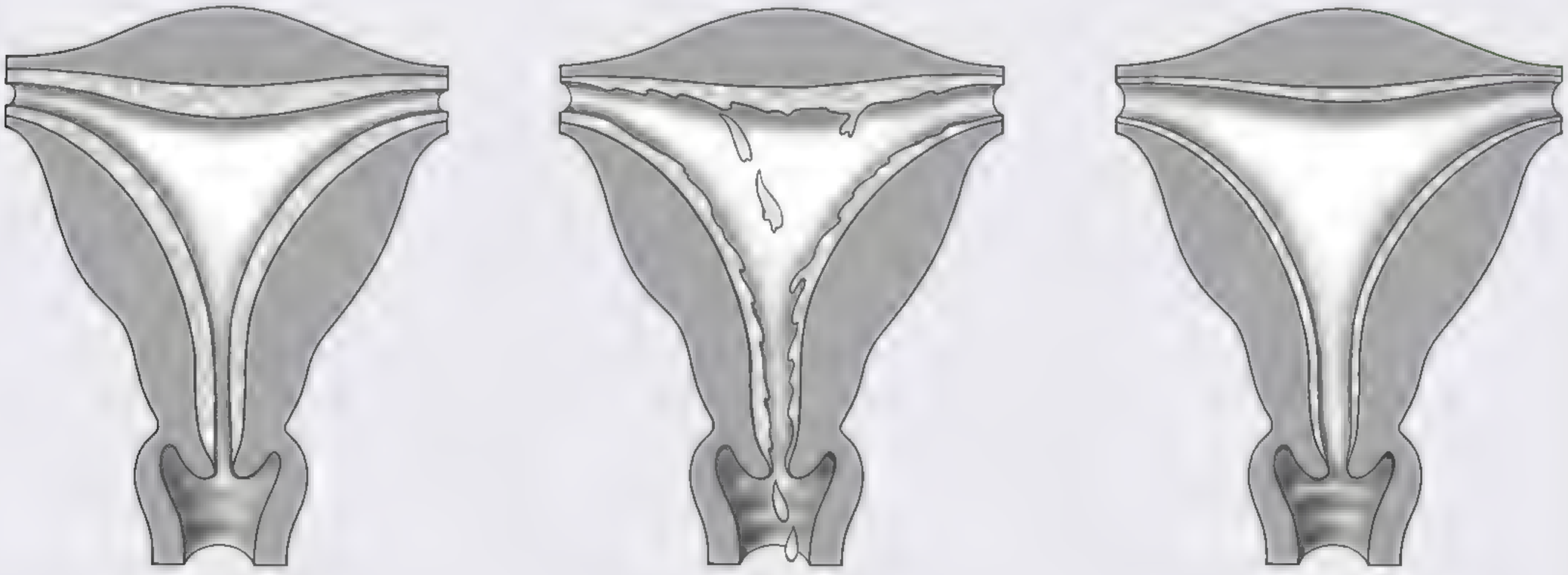
▼ **Afb. 49**




### opdracht 27

**In afbeelding 50 zie je drie keer de doorsnede van een baarmoeder.**
Vul in op welk moment tijdens de menstruatiecyclus de doorsnede is getekend.
Kies uit: *kort na de menstruatie – tijdens de menstruatie – tijdens de ovulatie.*

▼ **Afb. 50**



Doorsnede van de baarmoeder

Doorsnede van de baarmoeder

Doorsnede van de baarmoeder

## opdracht 28

**Beantwoord de volgende vragen.**
Een vrouw wordt op 7 januari ongesteld. In afbeelding 51 zijn de veranderingen in het slijmvlies van de baarmoeder getekend die vervolgens plaatsvinden.

1 Hoe lang duurde haar menstruatiecyclus volgens afbeelding 51?

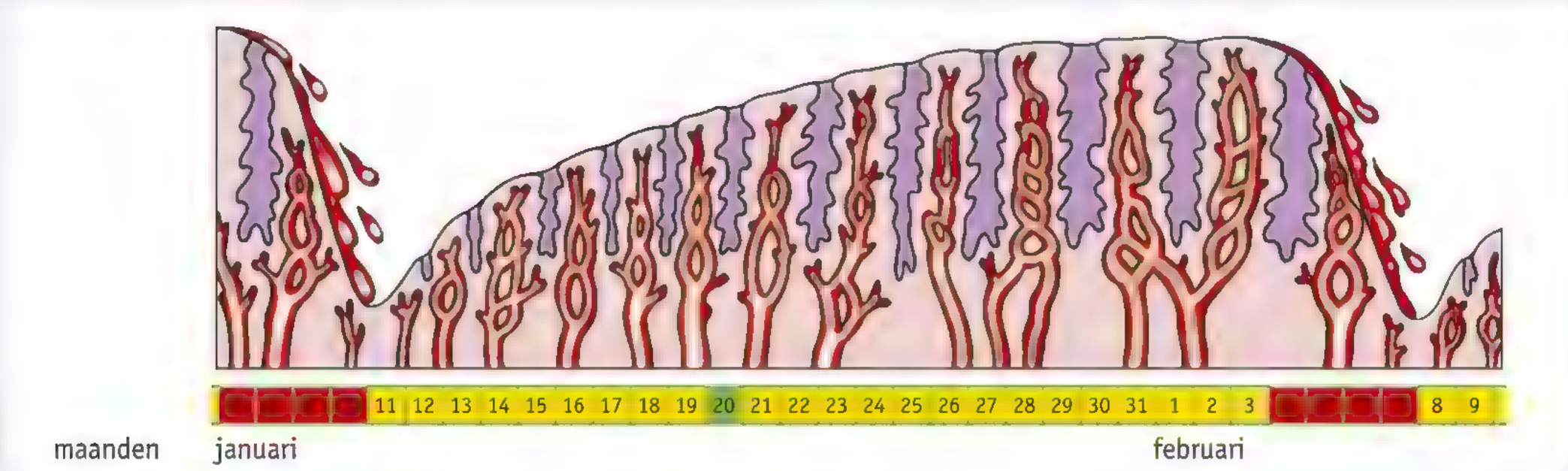
2 Rondom welke dag in een menstruatiecyclus vindt meestal de eisprong plaats?

Rondom dag

3 Is de vrouw zwanger? Leg je antwoord uit.

, want

▼ **Afb. 51**

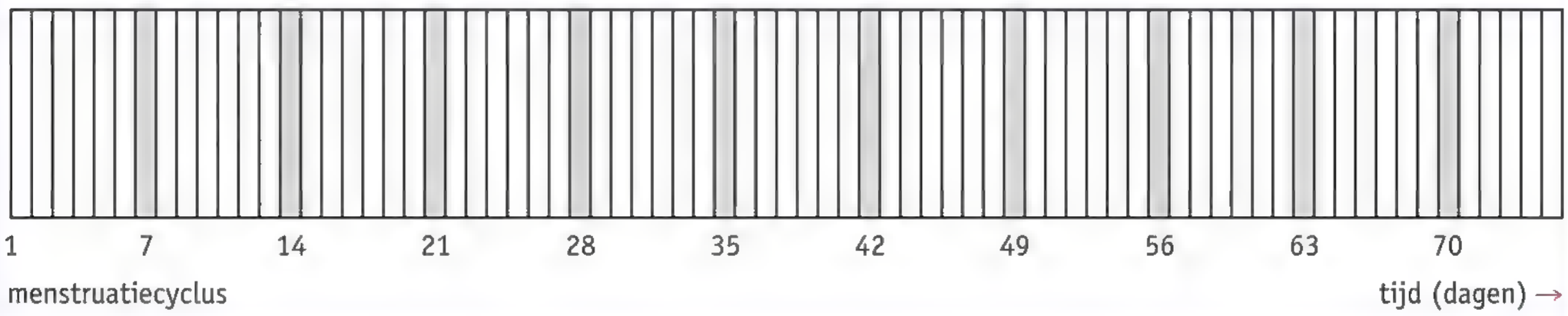



## opdracht 29

**In afbeelding 52 zie je een tijdbalk van 75 dagen.**
Een vrouw is de eerste vier dagen ongesteld. Vier weken na de eerste dag van haar menstruatie wordt ze weer ongesteld. Deze menstruatie duurt weer vier dagen. En daarna, weer vier weken na de eerste dag, weer vier dagen.

- Kleur de dagen waarop de vrouw ongesteld is *rood*.
- Zet een sterretje op de dag waarop bij deze vrouw waarschijnlijk ovulatie plaatsvindt.

▼ **Afb. 52**



## keuze-opdracht 30

**In deze opdracht ga je onderzoeken hoeveel vocht verschillende soorten tampons kunnen opnemen.**
In de basisstof heb je geleerd dat een meisje maandverband of tampons kan gebruiken als ze ongesteld is. Hoeveel slijm en bloed een tampon kan opnemen, is verschillend. Dit hangt onder andere af van het formaat (de grootte).

**Wat heb je nodig?**
- 3 verschillende soorten tampons (denk aan verschillende merken of aan verschillende formaten)
- maatcilinder (250 mL)

**Wat moet je doen?**
- Schrijf in het schema op welke tampon je als eerste, als tweede en als derde gaat onderzoeken.
- Vul de maatcilinder ongeveer voor de helft met water. Noteer de beginstand in het schema.
- Doe de eerste tampon in de maatcilinder. Houd hem vast aan het touwtje. Houd de tampon 15 seconden onder water.
- Haal de tampon weer omhoog. Houd de tampon nog even boven de maatcilinder, tot er geen water meer uitloopt.
- Lees op de maatcilinder af hoeveel water er nog in zit. Noteer de eindstand in het schema.
- Reken het verschil uit tussen de beginstand en de eindstand. Schrijf dit in de tabel.
- Herhaal bovenstaande stappen voor de andere twee tampons.

**Wat neem je waar?**

| Tampon | Beginstand | Eindstand | Verschil |
|---|---|---|---|
| 1 | mL | mL | mL |
| 2 | mL | mL | mL |
| 3 | mL | mL | mL |

**Welke conclusie kun je trekken?**

1 Hoe ziet een tampon eruit nadat hij in het water is geweest?

2 Welke tampon nam het meeste water op?

3 Had je van tevoren verwacht dat deze tampon het meeste water op zou nemen? Leg je antwoord uit.

## om te onthouden

- **Menstruatie of ongesteld zijn.**
  - Aan de binnenkant van de baarmoederwand zit slijmvlies met bloedvaten.
  - Een deel van dit dikke slijmvlies met bloed wordt afgebroken.
  - Dit slijmvlies met bloed komt via de vagina naar buiten.
  - Een menstruatie duurt meestal drie tot vijf dagen.
  - Vanaf de puberteit tot en met de overgang kan een vrouw ongesteld worden.
- **Menstruatiecyclus.**
  - Tijdens de menstruatie wordt het slijmvlies van de baarmoeder dunner.
  - Na de menstruatie wordt het slijmvlies weer dikker.
  - Ongeveer 14 dagen na het begin van de menstruatie vindt een eisprong plaats. Het slijmvlies van de baarmoeder is dan dik.
  - Als er een bevruchting plaatsvindt, kan het klompje cellen zich innestelen in het dikke slijmvlies. Het slijmvlies van de baarmoeder blijft dan dik. Tijdens de zwangerschap vinden geen menstruaties meer plaats.
  - Als er geen bevruchting plaatsvindt, wordt het dikke slijmvlies afgebroken. Ongeveer 28 dagen na de eerste dag van de menstruatie vindt de volgende menstruatie plaats. De menstruatiecyclus begint dan opnieuw.
- **Met maandverband of tampons wordt het bloed uit de vagina opgevangen.**
  - Maandverband en tampons moet je regelmatig vervangen.

## opdracht 31 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Wordt tijdens de menstruatie het slijmvlies van de baarmoederwand dikker? | ☐ | ☐ |
| 2 | Wordt na de menstruatie het slijmvlies van de baarmoederwand dikker? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is het slijmvlies van de baarmoeder tijdens de eisprong dik? | ☐ | ☐ |
| 4 | Is het slijmvlies van de baarmoeder tijdens de innesteling dik? | ☐ | ☐ |
| 5 | Vindt de eisprong 28 dagen na het begin van de menstruatie plaats? | ☐ | ☐ |
| 6 | Bevat het slijmvlies van de baarmoederwand bloedvaten? | ☐ | ☐ |
| 7 | Kan een meisje tijdens haar puberteit ongesteld worden? | ☐ | ☐ |
| 8 | Kan een vrouw na de overgang ongesteld worden? | ☐ | ☐ |
| 9 | Wordt een vrouw tijdens de zwangerschap ongesteld? | ☐ | ☐ |
| 10 | Duurt een menstruatiecyclus ongeveer 28 dagen? | ☐ | ☐ |

▼ Afb. 53

APRIL

| MA | DI | WO | DO | VR | ZA | ZO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| 27 | 28 | 29 | 30 | | | |

MEI

| MA | DI | WO | DO | VR | ZA | ZO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 In afbeelding 53 zie je de kalender van Marit. Marit is ongesteld geworden op 12 april.
Wanneer moet ze weer ongesteld worden?

☐ A 26 april.

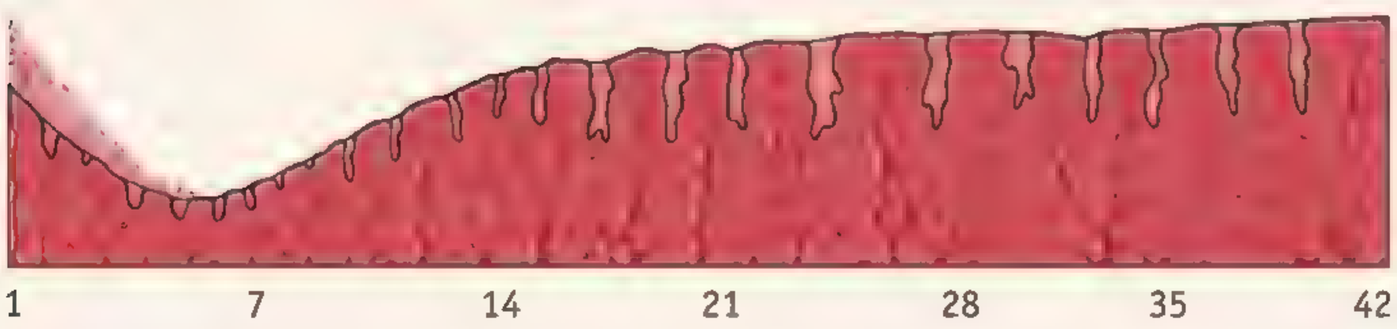
☐ B 1 mei.

☐ C 10 mei.

**Beantwoord de volgende vragen.**

12 Marit was 12 april ongesteld geworden.
Wanneer zal haar volgende eisprong ongeveer zijn? Leg je antwoord uit.

▼ Afb. 54




13 In afbeelding 54 zie je de dikte van het slijmvlies van de baarmoeder van Chyara.
Leg uit waardoor Chyara op dag 28 niet ongesteld wordt.

14 Waarom moeten maandverband en tampons regelmatig worden vervangen?

Kijk je antwoorden van opdracht 31 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 5 Geboorteregeling

▼ **Afb. 55**

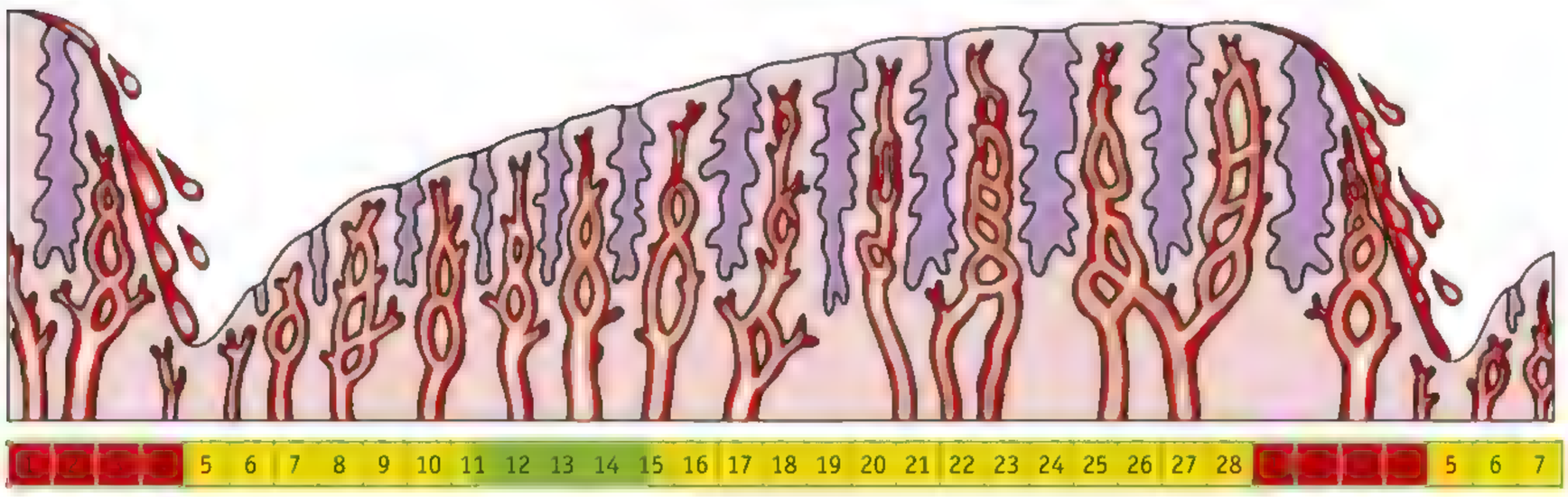
Geboorteregeling betekent dat een vrouw, meestal samen met een man, bepaalt of zij een kind wil of niet. Als een vrouw niet zwanger wil worden, kan zij of de man **voorbehoedmiddelen** gebruiken. Zij zijn dan samen verantwoordelijk voor het gebruik van een betrouwbaar voorbehoedmiddel. De bekendste voorbehoedmiddelen zijn het condoom en de pil. Dit zijn betrouwbare methoden om zwangerschap te voorkomen. Er zijn ook methoden die onbetrouwbaar zijn.

## VRUCHTBARE PERIODE

Kijk naar afbeelding 56. Je ziet de dikte van het slijmvlies van de baarmoeder tijdens 35 dagen. Na een menstruatie is het baarmoederslijmvlies op z'n dunst. Het wordt dan weer dikker. Wanneer een eicel niet bevrucht wordt, sterft de eicel af en wordt de vrouw ongeveer twee weken later ongesteld.

Kijk weer naar afbeelding 56. De dagen waarop een vrouw zwanger kan worden zijn groen ingekleurd. Dit is de vruchtbare periode.
In afbeelding 56 vindt de eisprong plaats op dag 14 van de menstruatiecyclus.
Zaadcellen kunnen ongeveer drie dagen blijven leven in het lichaam van een vrouw. Bij geslachtsgemeenschap op dag 11 en 12 kan een vrouw dus ook al zwanger worden. Je hebt geleerd dat een onbevruchte eicel binnen een dag doodgaat. Als een vrouw op dag 16 geslachtsgemeenschap heeft, is de eicel al dood. Deze vrouw is dan niet meer vruchtbaar.

▼ **Afb. 56**

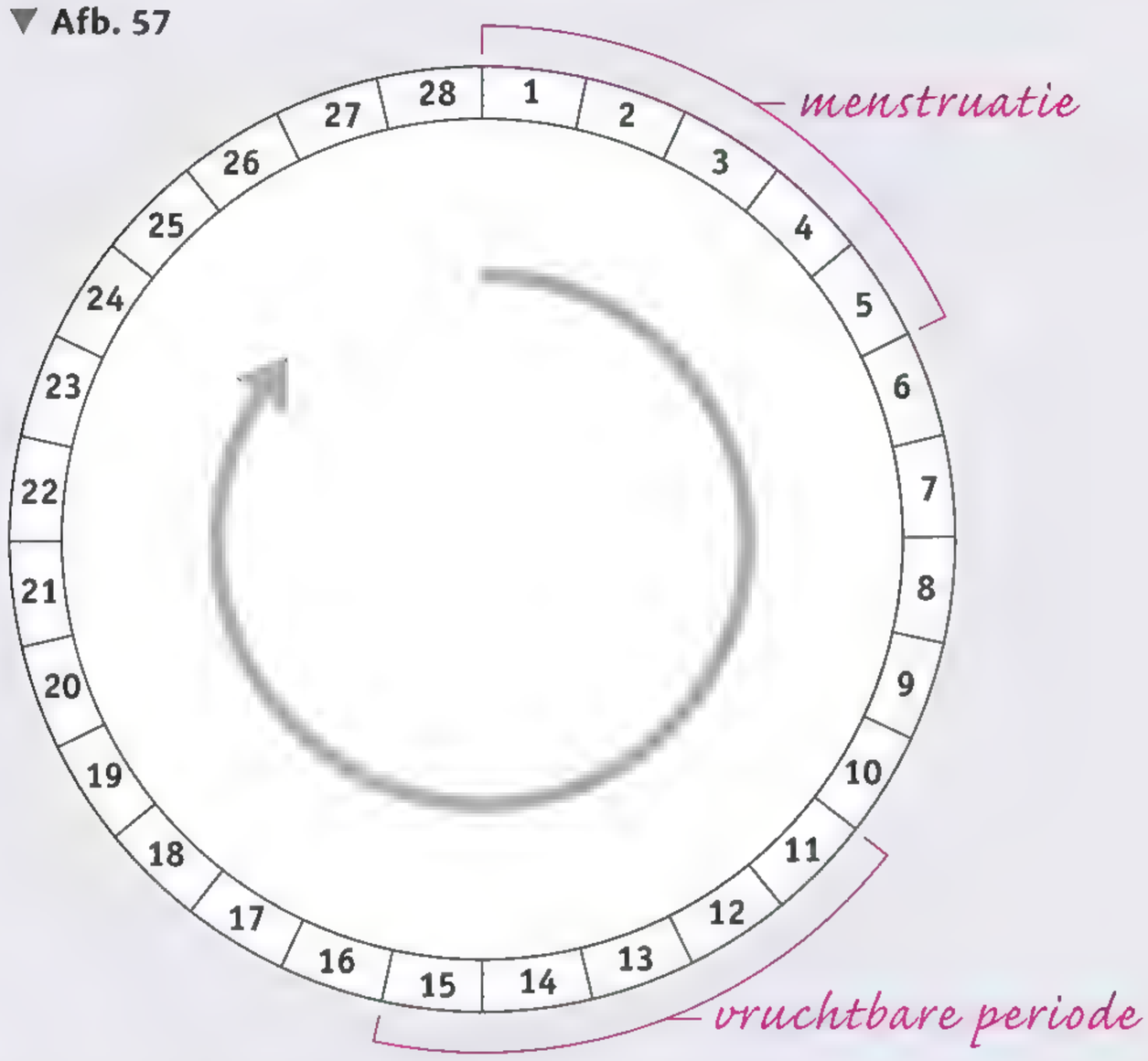


## opdracht 32

**In afbeelding 57 zie je 28 vakjes. Dit zijn de dagen van de menstruatiecyclus van een vrouw.**

- De eerste vijf dagen is zij ongesteld. Kleur deze dagen *rood*.
- Haar eisprong vindt plaats op dag 14. Haar vruchtbare periode duurt vijf dagen. Kleur deze dagen *blauw*.

▼ **Afb. 57**




### PERIODIEKE ONTHOUDING

Sommige mensen rekenen uit wanneer een vrouw vruchtbaar is. Tijdens de vruchtbare periode hebben ze geen geslachtsgemeenschap. Dit noemen we **periodieke onthouding**. Periodieke onthouding is vaak onbetrouwbaar, omdat deze niet altijd juist wordt uitgevoerd. Een vrouw weet nooit precies wanneer de eisprong is. Daarom kun je de vruchtbare periode niet goed voorspellen. De eisprong kan bijvoorbeeld enkele dagen eerder zijn dan verwacht. Maar het kan ook enkele dagen later zijn.
Ook hebben veel vrouwen een onregelmatige menstruatiecyclus. Bijvoorbeeld de ene keer 25 dagen, de andere keer 31 dagen. Dan kun je de vruchtbare periode ook niet goed uitrekenen.

▼ **Afb. 58** 'Voor het zingen de kerk uit'.

### VOOR HET ZINGEN DE KERK UIT

Sommige mensen onderbreken de geslachtsgemeenschap. De man trekt de penis terug uit de vagina als hij zijn orgasme voelt aankomen. De zaadlozing vindt dan buiten de vagina plaats. Dit wordt ook wel **'voor het zingen de kerk uit'** genoemd. Vaak is dan al wat voorvocht uit de penis in de vagina terechtgekomen. Dit gebeurt voordat een zaadlozing plaatsvindt. In dit **voorvocht** zitten vaak zaadcellen. Daardoor is deze methode erg onbetrouwbaar.

## opdracht 33

**Vul de zinnen aan. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 59.**

Tijdens de ..... hebben sommige mensen geen geslachtsgemeenschap. Dit noem je ..... Maar je kunt moeilijk zeggen wanneer de ..... precies plaatsvindt. Daarom is deze methode .....

Sommige mensen ..... de geslachtsgemeenschap. Dit wordt ook wel 'voor het zingen de kerk uit' genoemd. Voor de ..... trek de man dan zijn penis terug uit de vagina. Het ..... komt zo buiten de vagina terecht. Deze methode is onbetrouwbaar, want in het

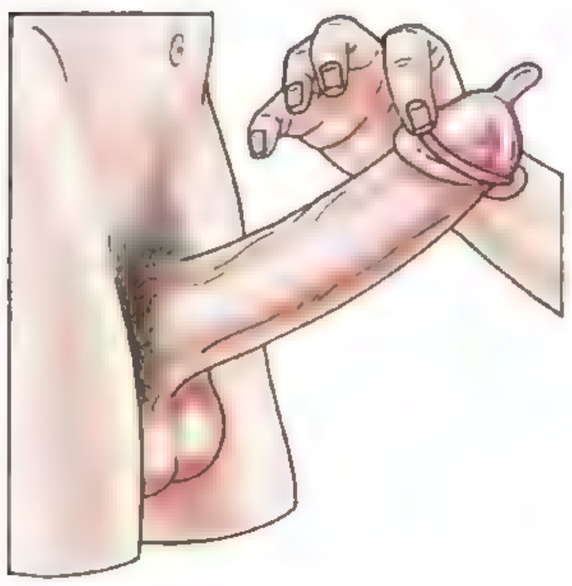
..... kunnen al zaadcellen zitten.

▼ **Afb. 59**

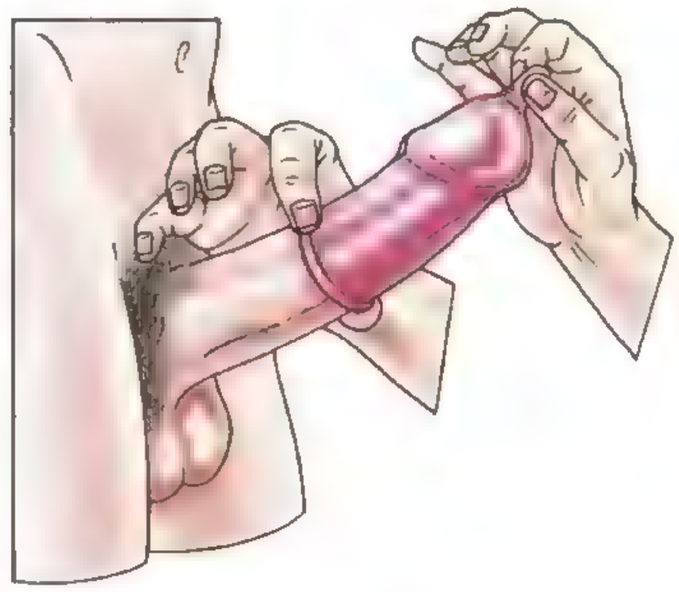
### HET CONDOOM

Een **condoom** is een hoesje van dun rubber dat om de stijve penis wordt geschoven (zie afbeelding 60). Het zorgt ervoor dat er geen sperma in de vagina komt. Condooms zijn gemakkelijk, goedkoop en betrouwbaar. Een condoom mag je slechts één keer gebruiken.
Een nadeel is dat het vrijen moet worden onderbroken om het condoom om te doen. Een voordeel is dat een condoom ook bescherming biedt tegen ziekten die je door geslachtsgemeenschap kunt krijgen. Een voorbeeld van zo'n ziekte is aids. In basisstof 6 leer je meer over ziekten die met seksualiteit te maken hebben.

▼ **Afb. 60** Het gebruik van een condoom.



1 plaats het condoom om de eikel



2 houd het topje vast en rol met de andere hand het condoom over de penis

▼ **Afb. 61**

Gebruik alleen condooms met het CE-veiligheidskeurmerk (zie afbeelding 61.2). Let ook op de houdbaarheidsdatum op de verpakking. Funcondooms zijn gemaakt voor de grap en niet geschikt om veilig mee te vrijen (zie afbeelding 61.3).

1 condooms

2 CE-veiligheidskeurmerk

3 funcondooms zijn niet geschikt om veilig te vrijen

## opdracht 34

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat is een condoom?

Een condoom is een _____

2 Hoe gebruik je een condoom?

Een condoom _____

3 Hoe gaat een condoom zwangerschap tegen?

Een condoom zorgt ervoor dat _____

4 Waardoor wordt geslachtgemeenschap met een condoom veilig genoemd?

Doordat condooms _____

5 Is een condoom een betrouwbaar voorbehoedsmiddel?

_____

### DE PIL

De pil of anticonceptiepil is het meest gebruikte voorbehoedmiddel. De **pil** bevat hormonen waardoor er geen eisprong meer optreedt. Er komen dan geen eicellen vrij, en er kan dan geen bevruchting plaatsvinden.
Bij de meeste soorten moet de pil drie weken lang dagelijks worden ingenomen. Daarna een week niet. Dit noem je de pauzeweek. In de pauzeweek vindt de menstruatie plaats. Door de pil is de menstruatie vaak minder hevig. Daarom wordt de pil soms voorgeschreven aan meisjes met een erg pijnlijke of onregelmatige menstruatie.

Bij goed gebruik is de pil zeer betrouwbaar. De tabletten zitten in een strip, waarop de dagen van de week zijn aangegeven (zie afbeelding 62). Daardoor merk je het meteen als je een dag bent vergeten de pil in te nemen. Een vrouw is dan niet meer goed beschermd tegen zwangerschap.

▶ **Afb. 62** Verschillende soorten anticonceptiepillen.

▼ **Afb. 63** Vakmensen aan het woord.

## Apothekersassistente

Hallo, ik ben Charlotte en ik werk als apothekers-assistente. Mensen komen hun medicijnen bij mij ophalen. Daarbij geef ik uitleg over hoe ze het medicijn kunnen gebruiken. Zo geef ik vrouwen uitleg over bijverschijnselen die kunnen optreden bij het gebruik van de pil. Het gebruik van de pil levert soms bijverschijnselen op zoals misselijkheid, hoofdpijn, gewichtstoename of een gespannen gevoel in de borsten. Meestal gaan de klachten binnen drie maanden over. Als de klachten niet overgaan, zal de arts een ander soort pil voorschrijven.

### opdracht 35

**In afbeelding 64 zie je briefjes met omschrijvingen van verschillende manieren van geboorteregeling.** Schrijf onder elke omschrijving de juiste manier. Gebruik daarbij: *condoom – de pil – periodieke onthouding – voor het zingen de kerk uit.*

▼ **Afb. 64** Vier manieren van geboorteregeling.

1 Een man en een vrouw hebben geen geslachtsgemeenschap in de vruchtbare periode.

2 Een man trekt vlak voor de zaadlozing zijn penis uit de vagina terug.

3 Dit middel verhindert dat er sperma in de vagina komt.

4 Dit middel bevat hormonen, waardoor er geen eisprong meer optreedt in het lichaam van een vrouw.

## opdracht 36

**Vul het schema in. Kies uit: *betrouwbaar – erg betrouwbaar – onbetrouwbaar.***

| Manier | Deze manier is: |
|---|---|
| Periodieke onthouding | |
| 'Voor het zingen de kerk uit' | |
| Het condoom | |
| De pil | |

## opdracht 37

**Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 63.**

1 Waarover geeft Charlotte uitleg aan mensen die bij haar medicijnen komen halen?

2 Welke vier bijverschijnselen kunnen optreden bij het gebruik van de pil?

– 

– 

– 

– 

3 Wat kan de arts doen wanneer de klachten niet vanzelf overgaan?

### NOODMAATREGELEN TEGEN ONGEWENSTE ZWANGERSCHAP

Soms kan er iets misgaan. Een vrouw kan na geslachtsgemeenschap tot de ontdekking komen dat ze is vergeten de pil in te nemen. Een condoom kan scheuren of afglijden. In zulke gevallen zijn er noodmaatregelen mogelijk om zwangerschap te voorkomen. Ook na een verkrachting kunnen deze maatregelen worden toegepast.

### MORNING-AFTERPIL

▼ **Afb. 65** Morning-afterpil.

In afbeelding 65 zie je een **morning-afterpil**. Dit is een pil met veel hormonen. De pil kan tot drie dagen (72 uur) na de geslachtsgemeenschap worden geslikt, maar werkt het best als hij binnen 12 uur wordt geslikt. Een vrouw die de morning-afterpil heeft geslikt, kan erg misselijk worden. Ze moet dan opletten dat de pil niet met overgeven weer naar buiten komt. De morning-afterpil is zonder recept verkrijgbaar bij drogist en apotheek, maar mag niet te vaak worden gebruikt.

## ABORTUS

▼ **Afb. 66** Abortus.

Soms is een vrouw zwanger terwijl ze dat niet had gepland. Ze moet dan een moeilijke beslissing nemen: wil zij haar zwangerschap afbreken of niet? Er zijn verschillende instanties die hierbij kunnen helpen, zoals FIOM (www.fiom.nl).

Kiest een vrouw ervoor om haar zwangerschap af te breken, dan kan zij om een **abortus** vragen. Met een zuigpompje wordt het baarmoederslijmvlies met het embryo weggezogen. Dit kan tot en met de 23e week van de zwangerschap uitgevoerd worden. Het komt voor dat deze methode om medische redenen niet kan worden toegepast. Vrouwen die abortus willen laten plegen, krijgen eerst vijf dagen bedenktijd.

▼ **Afb. 67** Verschillende standpunten over abortus.

1

2

### opdracht 38

**Vul het schema in.**
Zet een kruisje in het vakje bij morning-afterpil of bij abortus.

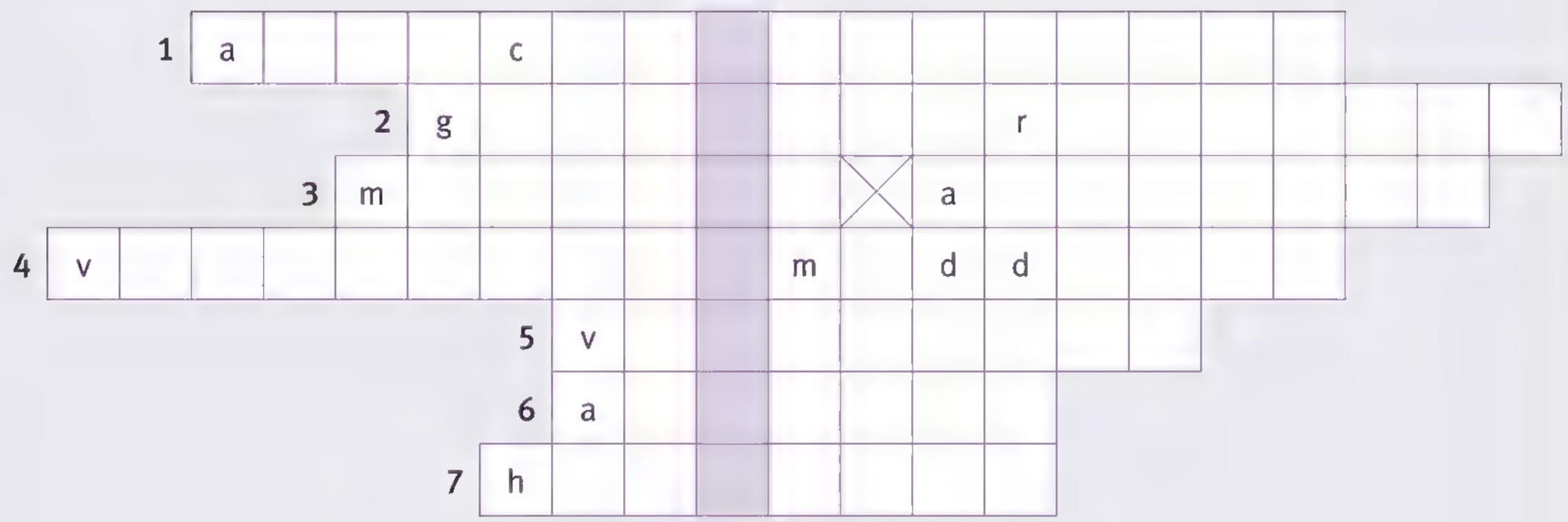
| Omschrijving | Morning-afterpil | Abortus |
|---|---|---|
| Je gebruikt dit binnen drie dagen na de geslachtsgemeenschap. | | |
| Tot en met de 23e week van de zwangerschap kan deze methode worden uitgevoerd. | | |
| Een pil die je slikt als er iets mis is gegaan met de bescherming tegen zwangerschap. | | |
| Met een zuigpompje wordt het baarmoederslijmvlies met het embryo weggezogen. | | |
| Als je deze methode wilt uitvoeren, heb je eerst vijf dagen bedenktijd. | | |
| Bij deze methode worden veel hormonen geslikt. | | |

## opdracht 39

**Hieronder staan omschrijvingen van woorden die je in deze basisstof hebt geleerd.**
Vul de woorden in de puzzel van afbeelding 68 in. Sommige letters zijn al ingevuld.

1 Zo wordt de pil ook wel genoemd.
2 Een vrouw bepaalt of zij een kind wil of niet.
3 Noodpil die je gebruikt als er iets is misgegaan met de bescherming tegen zwangerschap.
4 Middelen die je gebruikt om zwangerschap tegen te gaan.
5 Vocht uit de penis waarin zaadcellen kunnen zitten.
6 Een manier om een zwangerschap af te breken.
7 Stoffen die de werking van organen regelen.

▼ **Afb. 68**




In de gekleurde vakjes staat de naam van een voorbehoedmiddel.
Noem twee dingen waartegen dit voorbehoedmiddel beschermt.

– _____

– _____

## om te onthouden

- **Geboorteregeling: een vrouw bepaalt of zij een kind wil of niet.**
  - Ze doet dat meestal samen met een man.
  - Als een vrouw en man geen kind willen, kunnen ze voorbehoedmiddelen gebruiken.
- **Voorbehoedmiddelen gaan een zwangerschap tegen.**
- **Vruchtbare periode: ongeveer vijf dagen in de menstruatiecyclus dat een vrouw zwanger kan worden.**
  - Zaadcellen kunnen ongeveer drie dagen in het lichaam van een vrouw blijven leven.
  - Een onbevruchte eicel kan ongeveer een dag blijven leven.
- **Periodieke onthouding: tijdens de vruchtbare periode hebben man en vrouw geen geslachtsgemeenschap.**
  - De eisprong is niet goed te voorspellen. De vruchtbare periode kun je daarom niet goed berekenen. Vooral niet wanneer een vrouw een onregelmatige menstruatiecyclus heeft.
  - Periodieke onthouding is onbetrouwbaar.
- **'Voor het zingen de kerk uit': een man trekt vlak voor een zaadlozing zijn penis terug uit de vagina.**
  - In het voorvocht van de penis kunnen al zaadcellen zitten.
  - 'Voor het zingen de kerk uit' is erg onbetrouwbaar.
- **Condoom: rubber hoesje dat om een stijve penis wordt gerold.**
  - Een condoom voorkomt dat er zaadcellen in de vagina komen.
  - Een condoom beschermt tegen ziekten zoals aids.
  - Een condoom is betrouwbaar.
- **De pil (anticonceptiepil): bevat hormonen die ervoor zorgen dat er geen eisprong plaatsvindt.**
  - Hormonen regelen de werking van organen in je lichaam.
  - De pil slik je meestal telkens drie weken en dan een week niet (pauzeweek).
  - In de pauzeweek vindt menstruatie plaats.
  - De pil is op doktersrecept verkrijgbaar.
  - De pil is erg betrouwbaar.
- **Noodmaatregelen tegen ongewenste zwangerschap.**
  - De morning-afterpil bevat veel hormonen, waardoor een vrouw niet zwanger wordt.
  - Abortus: afbreken van de zwangerschap door het weghalen van het embryo. Een abortus kan tot en met de 23e week van de zwangerschap worden uitgevoerd.

## opdracht 40 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Gaan voorbehoedmiddelen een zwangerschap tegen? | ☐ | ☐ |
| 2 | Kan een vrouw zwanger worden tijdens de vruchtbare periode? | ☐ | ☐ |
| 3 | Kan een vrouw de vruchtbare periode altijd goed voorspellen? | ☐ | ☐ |
| 4 | Kunnen zaadcellen in het lichaam van een vrouw maximaal drie dagen in leven blijven? | ☐ | ☐ |
| 5 | Blijft een onbevruchte eicel meer dan drie dagen in leven? | ☐ | ☐ |
| 6 | Kan een bevruchte eicel meer dan drie dagen in leven blijven? | ☐ | ☐ |
| 7 | Kunnen in het voorvocht van de penis al zaadcellen zitten? | ☐ | ☐ |
| 8 | Is 'voor het zingen de kerk uit' betrouwbaar? | ☐ | ☐ |
| 9 | Beschermt een condoom tegen ziekten zoals aids? | ☐ | ☐ |
| 10 | Beschermt een condoom tegen zwangerschap? | ☐ | ☐ |

▼ Afb. 69

MEI

| MA | DI | WO | DO | VR | ZA | ZO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

JUNI

| MA | DI | WO | DO | VR | ZA | ZO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 5 | 6 | 7 |
| 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| 29 | 30 | 27 | 28 | 29 | 30 | |

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

**11** In afbeelding 69 zie je een kalender. Maria is op drie mei ongesteld geworden.
Dit betekent dat haar vruchtbare periode ongeveer 14 dagen later is.
Op welke dagen is de kans dat Maria zwanger wordt na geslachtsgemeenschap het grootst?

☐ A Op 11, 12, 13 en 14 mei.

☐ B Op 14, 15, 16 en 17 mei.

☐ C Op 16, 17, 18 en 19 mei.

**12** Hoe noem je het wanneer je geen seks hebt in de vruchtbare periode?

☐ A Menstruatie.

☐ B Periodieke onthouding.

☐ C Voor het zingen de kerk uit.

▼ **Afb. 70**

**Beantwoord de volgende vragen:**

**13** In afbeelding 70 zie je een pilstrip.
Welk soort stoffen zitten er in die pil waardoor geen eisprong optreedt?

**14** Wanneer je seks hebt gehad waarbij het condoom is gescheurd, kun je een noodmaatregel gebruiken om zwangerschap tegen te gaan.
Welke noodmaatregel kun je dan gebruiken?

Hoelang na de geslachtsgemeenschap kun je deze noodmaatregel gebruiken?

Kijk je antwoorden van opdracht 40 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 6 Seksueel overdraagbare aandoeningen

Er zijn enkele ziekten die je alleen kunt krijgen via seks met een besmet persoon. Deze ziekten worden **seksueel overdraagbare aandoeningen** (soa's) of **geslachtsziekten** genoemd. Dat je een soa zomaar kunt oplopen op een vieze wc of door te drinken uit het glas van een ander is een fabeltje.
In tabel 1 staat een overzicht van de meest voorkomende soa's in Nederland. Aids is waarschijnlijk het meest bekend.

▼ **Tabel 1** De meest voorkomende soa's in Nederland.

| Soa | Geschat aantal nieuwe infecties per jaar in Nederland |
|---|---|
| 1 Chlamydia | 60 000 |
| 2 Genitale wratten | 25 000 |
| 3 Herpes genitalis | 12 000 |
| 4 Gonorroe | 6000 |
| 5 Hepatitis B | 2000 |
| 6 Syfilis | 750 |
| 7 Hiv-infectie (aids) | 1150 |
| Overige soa's | 3000 |

▼ **Afb. 71**

## opdracht 41

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat is de afkorting van een seksueel overdraagbare aandoening?

2 Hoe worden seksueel overdraagbare aandoeningen ook wel genoemd?

3 Wat is volgens tabel 1 de meest voorkomende soa in Nederland?

4 Wat is waarschijnlijk de bekendste soa in Nederland?

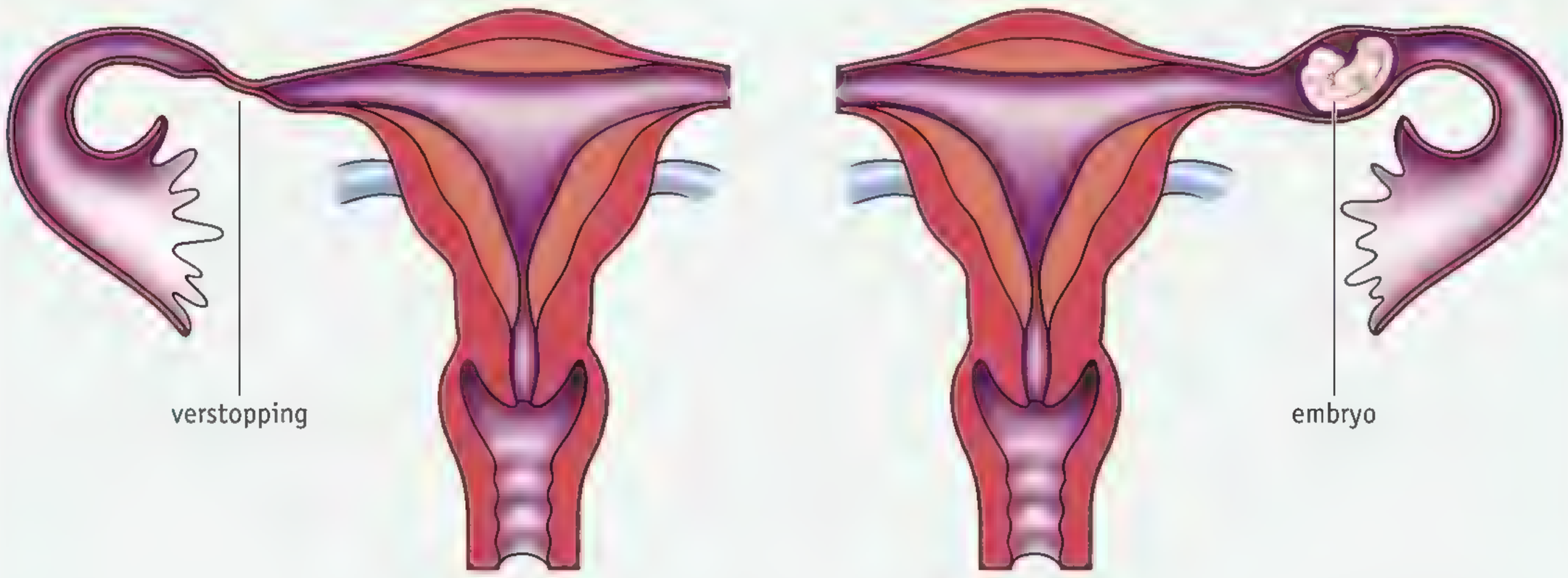
## CHLAMYDIA

Chlamydia komt vooral voor bij jongeren. De meeste jongeren merken niets van de besmetting. Ze kunnen chlamydia wel overdragen op anderen met wie ze seksueel contact hebben.
Sommige personen met chlamydia krijgen wel klachten. Jongens en mannen kunnen pijn in de penis en balzak krijgen. Ze kunnen ook een waterige afscheiding uit de penis krijgen. Vrouwen kunnen pijnklachten krijgen in de voortplantingsorganen. Bloedverlies buiten de menstruatieperiode uit de vagina komt ook voor. Net als een meer dan normale afscheiding uit de vagina.
Chlamydia moet je tijdig behandelen. In afbeelding 72 lees je dat de gevolgen ernstig kunnen zijn als je chlamydia niet op tijd behandelt. Chlamydia is goed te bestrijden met antibiotica.

▼ **Afb. 72**

# Chlamydia moet je op tijd behandelen

Als je chlamydia niet op tijd behandelt, kan dat nare gevolgen hebben. Elk jaar worden ongeveer duizend vrouwen onvruchtbaar door chlamydia. Ook kunnen zwangerschappen buiten de baarmoeder ontstaan. Een onbehandelde chlamydia kan bij mannen leiden tot bijbalontsteking.




1 onvruchtbaarheid door een verstopte eileider

2 een zwangerschap buiten de baarmoeder.

## opdracht 42

**Op de briefjes van afbeelding 73 staan klachten die kunnen voorkomen als je chlamydia hebt.**
Schrijf deze klachten in het schema bij mannen of bij vrouwen.

▼ **Afb. 73**

| Mannen | Vrouwen |
|---|---|
| | |
| | |
| | |

▼ **Afb. 74** Vakmensen aan het woord.

## Voorlichting over soa's

Hallo, ik ben Frank. Ik ben voorlichter op scholen en bij jongeren in buurthuizen. Daar geef ik voorlichtingen over bijvoorbeeld soa's. Veel jongeren weten niet goed hoe ze een soa kunnen herkennen. Als ze denken dat ze er een hebben, durven ze vaak niet naar de dokter. Ik leg de jongeren uit hoe je kunt voorkomen dat je een soa krijgt, hoe je een soa kunt herkennen en wat de gevolgen van verschillende soa's kunnen zijn. Een dokter ziet vaker mensen met een soa. Je kunt daarom beter naar een dokter gaan als je denkt dat je een soa hebt.

## opdracht 43

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Als je bent besmet met chlamydia, merk je het vaak niet.
Kun je dan wel anderen besmetten?

2 Is chlamydia te genezen? Zo ja, hoe?

Gebruik bij vraag 3 en 4 afbeelding 72 en 74.

3 Een vrouw is wel besmet met chlamydia, maar wordt niet behandeld.
Welke twee gevolgen kan dit voor haar hebben?

–

–

4 In afbeelding 74 vertelt Frank over zijn werk.
Welke twee redenen noemt Frank om voorlichting over soa's te geven?

–

–

## opdracht 44

**In afbeelding 75 zie je een poster die waarschuwt tegen chlamydia.**
Leg de kreet op de poster uit door de zinnen aan te vullen.
Kies uit: *chlamydia – kinderen – onvruchtbaarheid*.

Een condoom beschermt tegen besmetting met

Als je chlamydia niet behandelt, kan het leiden tot

bij vrouwen.

Als je onvruchtbaar bent, kun je geen

krijgen.

▼ **Afb. 75**

### AIDS

Aids is de bekendste soa. Dat komt vooral doordat deze soa vaak dodelijk is. Bij **aids** is het afweersysteem van de besmette persoon aangetast. Het afweersysteem beschermt je tegen ziekten.
Als het afweersysteem door aids niet meer goed werkt, kun je allerlei ziekten krijgen.

### SEROPOSITIEF

Aids wordt veroorzaakt door het aids-virus. Het aids-virus wordt ook wel **hiv** genoemd. Iemand kan besmet zijn en toch niet ziek. Zo iemand noem je **seropositief.** De meeste personen die besmet zijn, krijgen ook aids. Maar het kan wel jaren duren voor een seropositief iemand ziek wordt.

**opdracht 45**

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat beschermt je lichaam tegen ziekten?

2 Hoe wordt het aids-virus ook wel genoemd?

3 Hoe noem je iemand die besmet is met het aids-virus?

4 Wat doet aids in je lichaam?

▼ **Afb. 76**

## Aids wereldwijd

AMSTERDAM – In 2012 zijn 2,3 miljoen mensen geïnfecteerd geraakt met het aids-virus (hiv), van wie er 1,6 miljoen in Afrikaanse landen ten zuiden van de Sahara leven. Dat jaar stierven er 1,6 miljoen mensen aan aids. Deze cijfers zijn bekendgemaakt door UNAids, het aidsprogramma van de Verenigde Naties, en de Wereldgezondheidsorganisatie (WHO). Vooral Midden- en Zuid-Afrika zijn getroffen. In 2012 werd het aantal hiv-geïnfecteerden geschat op 35,3 miljoen. Slechts 10 miljoen daarvan krijgen goede medische verzorging.

### BESMETTING

Je kunt het aids-virus binnenkrijgen via bloed, sperma, vaginaal vocht, voorvocht of moedermelk van een besmette persoon. Vooral zonder condoom is de kans groot om het virus binnen te krijgen.
Door niezen, hoesten, zoenen of door elkaars bestek te gebruiken, kan de ziekte niet worden overgebracht. Je kunt dus zonder gevaar op een normale manier met aids-patiënten of seropositieve mensen blijven omgaan.

Veel jongeren vrijen nog onveilig, waardoor ze een soa oplopen (zie afbeelding 77). Met sommige soa's, zoals chlamydia en hiv, kun je zijn besmet zonder dat je iets merkt. Om te weten of je bent besmet, kun je een soa-test doen.

▼ **Afb. 77**

## Jongere vrijt nog te veel onveilig

Ongeveer 25% van de jongeren gebruikt nog geen condoom bij de eerste geslachtsgemeenschap. Vooral veel jongeren die vroeg met seks beginnen, gebruiken geen condoom.
Dit blijkt uit een onderzoek van Rutgers Nisso Groep. Jongeren geven aan dat ze elkaar vertrouwen. Ook vinden ze vrijen met een condoom minder lekker.
De kleinste kans om een soa te krijgen is door aan het begin van een nieuwe relatie een soa-test te doen. Wanneer je volgens de test allebei geen soa hebt, kun je veilig zonder condoom vrijen.

▼ Afb. 78

# Veilig vrijen

Veilig vrijen is belangrijk om soa's te voorkomen. Maar wat is nu veilig vrijen en wat is onveilig vrijen?

**Veilig is:**
- ☺ geslachtgemeenschap (met de penis in de vagina) met een condoom;
- ☺ anale seks (met de penis in de anus) met een extra sterk condoom en veel glijmiddel;
- ☺ orale seks (pijpen en beffen, seks met je mond) met een condoom of een beflapje (een dun doekje van rubber dat je over de vagina legt);
- ☺ elkaar met de hand bevredigen (aftrekken of vingeren);
- ☺ tongzoenen, knuffelen, strelen, masseren.

**Onveilig is:**
- ☹ geen condoom gebruiken of geen goed condoom gebruiken;
- ☹ orale seks waarbij bloed of sperma in de mond kan komen

**Hoe lang moet je veilig vrijen?**
In het begin altijd! Je weet immers niet zeker of je partner een soa heeft of seropositief is. Als je relatie wat langer duurt, kun je samen bespreken of je in het verleden geen risico hebt gelopen. Om daarvan zeker te zijn, kun je een soa-test doen. En om niet zwanger te worden moet je natuurlijk een voorbehoedmiddel gebruiken.

## opdracht 46

**Beantwoord de volgende vragen met behulp van afbeelding 78.**
In afbeelding 78 is een deel van een folder over aids (en andere soa's) weergegeven.

1 Wat is de belangrijkste maatregel om veilig te vrijen?

2 Bij mannelijke homoseksuelen komt vaak anale seks voor.
Welke speciale maatregelen kunnen zij nemen om besmetting met hiv te voorkomen?

3 Wanneer je geen condoom gebruikt, op welke manieren kun je dan nog intiem lichamelijk contact hebben zonder risico op een soa?

4 Is er ook een risico op aids als je een vaste relatie hebt en alleen met één persoon vrijt?

## keuze-opdracht 47

**In deze basisstof heb je geleerd hoe je bepaalde soa's kunt herkennen en wat je ertegen kunt doen.**
Kies een soa uit en maak hiervan een folder voor in de wachtkamer van een dokter.
In de folder komen de volgende onderdelen te staan:

- Hoe je de soa kunt oplopen.
- Hoe je de soa kunt herkennen.
- Hoe de soa behandeld kan worden.

▼ Afb. 79

## om te onthouden

- **Seksueel overdraagbare aandoeningen (soa's).**
  - Een soa is een ziekte die je alleen kunt krijgen door seks met een besmette persoon.
  - Een ander woord voor soa's is geslachtsziekten.
  - De meest voorkomende soa is chlamydia.
  - De bekendste soa is aids.
- **Chlamydia.**
  - Veel besmette personen merken niets van de besmetting, maar kunnen anderen wel besmetten.
  - Ziekteverschijnselen:
    Bij jongens pijn in penis en balzak. Soms een waterige afscheiding uit de penis.
    Bij meisjes pijn in voortplantingsorganen. Bloedverlies buiten de menstruatie en meer dan normale afscheiding uit de vagina.
  - Een onbehandelde chlamydia kan de oorzaak zijn van onvruchtbaarheid en zwangerschap buiten de baarmoeder.
- **Aids (hiv-besmetting).**
  - Aids tast het afweersysteem van een mens aan.
  - Iemand die wel is besmet met hiv, maar nog niet ziek is, noem je seropositief.
  - De meeste besmetting vindt plaats door geslachtsgemeenschap zonder condoom (onveilige seks).
  - Je kunt het aids-virus krijgen via bloed, sperma, vaginaal vocht, voorvocht of moedermelk van een besmet persoon.

## opdracht 48 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is soa een ander woord voor geslachtsziekten? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is aids de meest voorkomende soa? | ☐ | ☐ |
| 3 | Is chlamydia de bekendste soa? | ☐ | ☐ |
| 4 | Kun je een soa krijgen door intiem lichamelijk contact met een besmette persoon? | ☐ | ☐ |
| 5 | Ben je goed beschermd tegen soa's door geslachtsgemeenschap te hebben met een condoom? | ☐ | ☐ |
| 6 | Krijgen alle mensen die aids hebben goede medicijnen? | ☐ | ☐ |
| 7 | Kun je meestal direct merken dat je chlamydia hebt? | ☐ | ☐ |

8 Kan een vrouw met chlamydia onvruchtbaar worden als ze niet op tijd wordt behandeld? ☐ ☐

9 Tast chlamydia het afweersysteem van een mens aan? ☐ ☐

10 Kan het aids-virus worden overgebracht door hoesten? ☐ ☐

**Zet een kruisje voor het juiste antwoord.**

11 Drie manieren waarop een virus je lichaam binnen kan komen, zijn via het bloed, via moedermelk en via speeksel.
Bij welke manier is de kans op een besmetting met het aids-virus het kleinst?

☐ A Bij besmetting via bloed.

☐ B Bij besmetting via moedermelk.

☐ C Bij besmetting via speeksel.

12 Is aids te genezen met antibiotica? En chlamydia?

☐ A Aids is te genezen met antibiotica, chlamydia niet.

☐ B Aids is niet te genezen met antibiotica, chlamydia wel.

☐ C Zowel aids als chlamydia zijn te genezen met antibiotica.

**Beantwoord de volgende vragen.**

13 Hoe noem je iemand die besmet is met hiv, maar nog niet ziek is?

14 In afbeelding 80 zie je een man die een condoom uit de verpakking haalt.
Hoe zorgt een condoom ervoor dat je geen soa krijgt?

▼ **Afb. 80**

Kijk je antwoorden van opdracht 48 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

***Je hebt nu de basisstof doorgewerkt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je krijgt daar een toets over.***

**VAARDIGHEDEN/COMPETENTIES**

*– Je hebt geleerd hoe je informatie moet halen uit diagrammen.*
*– Je hebt geleerd hoe je informatie kunt halen uit folders.*
*– Je hebt geleerd je mening te geven over een onderwerp.*
*Hierover staan geen vragen in de toets.*

*Dit thema gaat verder met de extra basisstof en de verrijkingsstof. Je docent vertelt je wat je verder moet doen.*

# 7 Seksualiteit

In de puberteit begint **seksualiteit** (seks) een steeds belangrijkere rol in je leven te spelen. Ook in het leven van volwassenen speelt seksualiteit een belangrijke rol. Mensen denken vaak heel verschillend over seksualiteit.

## EEN SPECIALE RELATIE ONDERHOUDEN

Seksualiteit kan een rol spelen bij het **onderhouden van een speciale relatie.** Als je van iemand speciaal houdt, wil je dat vaak laten merken aan deze persoon. Bijvoorbeeld door die persoon te strelen of te knuffelen. En als je heel veel van iemand houdt, wil je misschien met deze persoon vrijen.
Sommige mensen willen eerst een vaste relatie hebben voor ze geslachtsgemeenschap hebben. Voor andere mensen is een vaste relatie niet belangrijk. Weer andere mensen willen eerst trouwen voordat ze geslachtsgemeenschap hebben.

## LUSTBELEVING

Seksualiteit kan mensen veel plezier geven, bijvoorbeeld doordat ze opgewonden raken. We noemen dat **lustbeleving.** Je kunt seksueel opgewonden raken door te vrijen of geslachtsgemeenschap te hebben. Door het kijken naar foto's of films van vrijende of naakte mensen kun je ook seksueel opgewonden raken.

Als foto's of films tot doel hebben mensen seksueel te prikkelen, spreken we van **pornografie (porno).** Hierbij zijn de geslachtsorganen vaak duidelijk in beeld. Door naar porno te kijken, kun je een onrealistisch beeld van seksualiteit krijgen. Porno is vaak vrouwonvriendelijk en laat vaak zien hoe sommige mannen fantaseren over seks. De meeste porno lijkt niet op seks binnen een echte relatie.

▼ **Afb. 81** Seksualiteit als lustbeleving.

Een **prostitué** (hoer) is bereid tegen betaling geslachtsgemeenschap te hebben met een klant. Prostitutie is verboden voor minderjarigen.

## VOORTPLANTING

Een man en een vrouw kunnen geslachtsgemeenschap hebben. Hierdoor kan een vrouw zwanger raken. Seksualiteit speelt dan een rol bij de **voortplanting.** Veel mensen hebben geslachtsgemeenschap, zonder dat ze een kind willen. Ze gebruiken dan **voorbehoedmiddelen.**

## opdracht 49

**Vul de zinnen aan.**

1 Als mensen veel van elkaar houden, kan seksualiteit een rol spelen bij

2 Als mensen seks lekker vinden, speelt seksualiteit een rol bij de

3 Als mensen een baby willen, kan seksualiteit een rol spelen bij de

4 Als foto's of films de bedoeling hebben iemand seksueel op te winden noem je dat

5 Als je 16 jaar bent, mag je WEL / NIET in de prostitutie werken.

### VERSCHILLENDE SEKSUELE VOORKEUREN

Er bestaan veel verschillende seksuele voorkeuren. De meeste mensen voelen zich seksueel aangetrokken tot personen van het andere geslacht. Deze mensen zijn **heteroseksueel** (hetero = ongelijk).
Ongeveer 5% van de mensen is **homoseksueel** (homo = gelijk). Homoseksuelen voelen zich seksueel aangetrokken tot personen van hetzelfde geslacht. Homoseksuele meisjes en vrouwen worden ook wel lesbisch genoemd.
Mensen die zich seksueel aangetrokken voelen tot beide geslachten, zijn **biseksueel**.

▼ **Afb. 82** Verschillen in seksuele voorkeur.

1 heteroseksueel

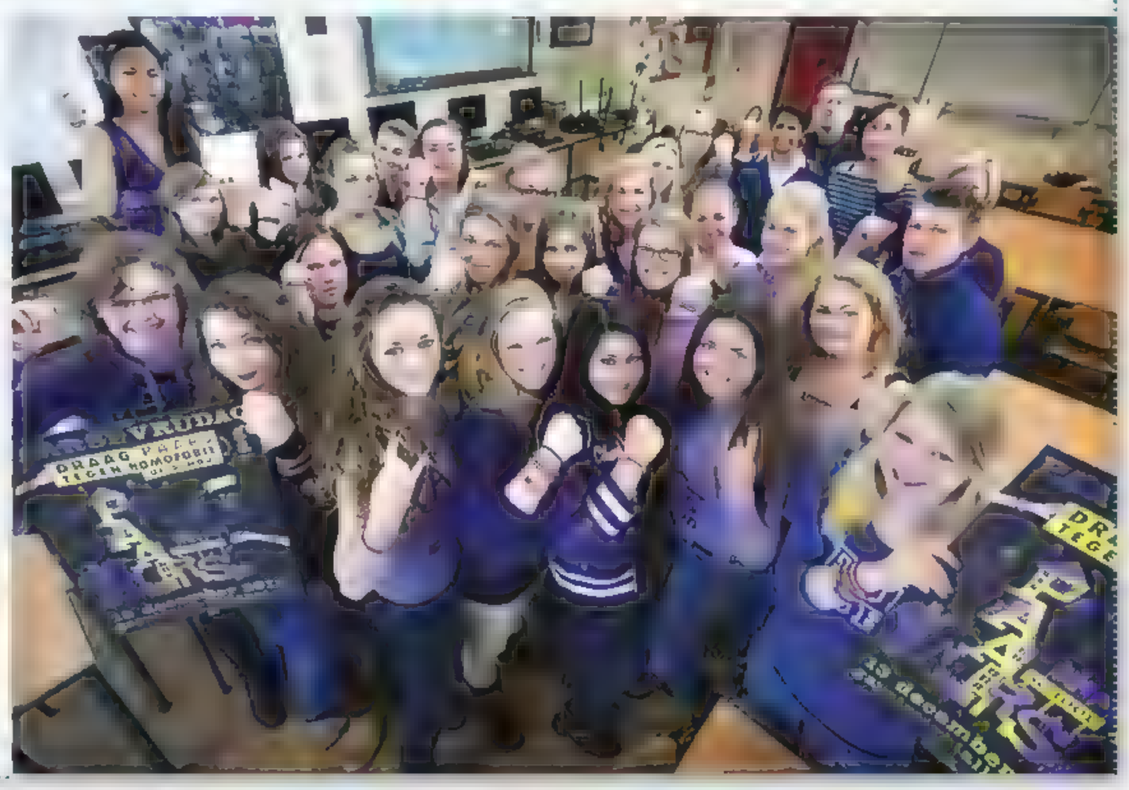
2 homoseksueel

3 lesbisch

▼ **Afb. 83**

# Record aantal scholen doet mee aan Paarse Vrijdag

Meer dan 500 van de ongeveer 680 middelbare scholen in Nederland doen mee aan Paarse Vrijdag. Niet eerder namen leerlingen op zo veel scholen deel aan deze jaarlijkse actie voor meer respect voor homo- en biseksualiteit op school.
Paarse Vrijdag vindt jaarlijks plaats op de tweede vrijdag in december en wordt georganiseerd door Gay-Straight Alliance (GSA). Een GSA is een groep hetero-, lesbie-, homo en bi-leerlingen die op hun school actie onderneemt voor een veiliger klimaat voor lesbiennes, homo's en bi's.
*Bron: www.coc.nl.*



## opdracht 50

**Hierna staan vijf uitspraken. Geef bij elke uitspraak aan of je het wel of niet eens bent met de uitspraak.**
Zet een streep door WEL of door NIET. Schrijf daarna op waarom je het wel of niet eens bent met de uitspraak.

1 De seksuele voorkeuren en opvattingen over seksualiteit zijn erg verschillend.
Sommige mensen vinden dat geslachtsgemeenschap hoort bij een huwelijk en anderen hebben seks met iemand die ze een uur geleden hebben ontmoet. Je hebt ook hetero-, homo- en biseksuelen.
Je moet daarom iedereen in zijn waarde laten zo lang iemand anderen maar geen kwaad doet, anders doe je zelf iemand kwaad.

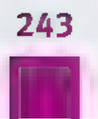
Ik ben het hiermee WEL / NIET eens, want

2 Je leert niets over seks in een relatie als je naar porno op internet kijkt.

Ik ben het hiermee WEL / NIET eens, want

3 Het is goed dat door een actie als Paarse Vrijdag kinderen op school vrij over hun seksuele voorkeur kunnen praten.

Ik ben het hiermee WEL / NIET eens, want



4 Het is heel normaal dat homo's openlijk uitkomen voor hun homoseksualiteit, dat doen hetero's toch ook.

Ik ben het hiermee WEL / NIET eens, want _____

5 Als ik verkering heb met iemand die vier jaar ouder is, vind ik dat geen probleem.

Ik ben het hiermee WEL / NIET eens, want _____

### 'GEZONDE' RELATIE

Wat voor relatie je ook hebt, binnen een 'gezonde' seksuele relatie is sprake van openheid, gelijkwaardigheid, intimiteit en respect voor elkaar. Een relatie is niet gelijkwaardig als er grote verschillen zijn binnen de relatie. Er kan bijvoorbeeld een groot verschil zijn tussen de partners in leeftijd, ervaring, intelligentie of geld. Hierdoor kan een machtsverschil ontstaan. Daarvan kan een van de partners misbruik maken. Bijvoorbeeld in een relatie tussen een baas en een werknemer. Of tussen een volwassene en een puber, of tussen een hulpverlener en een patiënt. Een mogelijk gevolg hiervan is seksueel geweld.

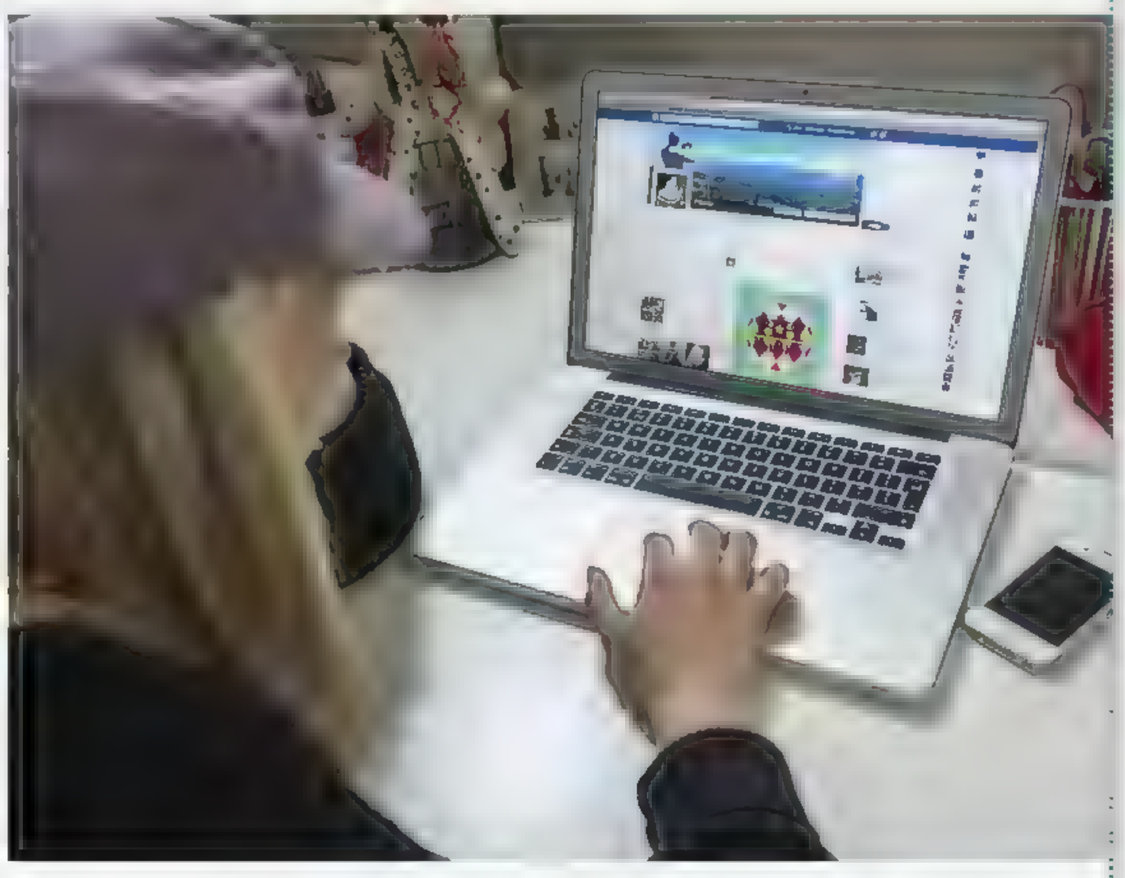
### SEKSUEEL GEWELD

Seks kan heel leuk zijn als je het zelf wilt. Het kan ook gebeuren dat iemand je dwingt tot seksueel contact. Dit wordt **seksueel geweld** genoemd. Het slachtoffer wordt dan seksueel misbruikt (zie afbeelding 84). Seksueel geweld is bij de wet verboden en kan voor de daders leiden tot gevangenisstraf. Als de seksuele dwang plaatsvindt door familieleden van het slachtoffer, wordt dat **incest** genoemd.

▼ **Afb. 84**

## Seksueel geweld: drie leerlingen per klas

In elke vierde klas van het voortgezet onderwijs zitten gemiddeld drie leerlingen die te maken hebben gehad met seksueel geweld.
Seksueel geweld kan op heel veel verschillende manieren plaatsvinden. Iemand kan bijvoorbeeld herhaaldelijk worden gezoend terwijl die persoon dat niet wil. Of iemand kan gedwongen worden tot geslachtsgemeenschap. Soms vindt seksueel geweld plaats via een webcam. Een ex-vriendje dreigt bijvoorbeeld naaktfoto's van een meisje op internet te zetten als zij niet doet wat hij wil. Slachtoffers van seksueel geweld hebben vaak veel last van emotionele of lichamelijke problemen. Er zijn op internet verschillende sites waar je hulp kunt vinden wanneer je met seksueel geweld te maken hebt (gehad).



ook via internet kan seksueel geweld plaatsvinden

Als iemand licht seksuele handelingen bij een ander verricht terwijl die persoon dat niet wil, bijvoorbeeld vastpakken of in de billen knijpen, spreek je van **ongewenste intimiteiten.**
Als iemand met geweld of onder bedreiging seksuele handelingen verricht met een slachtoffer, spreek je van **aanranding.** Als daarbij ook geslachtsgemeenschap plaatsvindt, noem je het **verkrachting.**
Soms wordt een meisje erg verliefd op een jongen. Een **loverboy** is een jongen die hier misbruik van maakt. Een loverboy zorgt ervoor dat zijn vriendin alleen nog maar met hem omgaat, zodat hij macht over haar krijgt. Daardoor kan hij haar dwingen tot prostitutie om zo zelf veel geld te verdienen.

## opdracht 51

**In het schema staan tien uitspraken.**
Kruis aan of je het eens of oneens bent met deze uitspraken.

| | Uitspraken | Eens | Oneens |
|---|---|---|---|
| 1 | Als een jongen een meisje trakteert op een avondje uit, is het redelijk dat de jongen als tegenprestatie seks met het meisje verwacht. | | |
| 2 | Een kneepje in de bil is zo onschuldig dat een jongen dat wel bij een meisje mag doen. | | |
| 3 | Voor een goede vriend of vriendin kun je je voor een webcam wel uitkleden. | | |
| 4 | Als je seksueel bent misbruikt, kun je daar maar beter met niemand over praten, want dan rakel je alle ellende maar weer op. | | |
| 5 | Verkrachters zijn bijna altijd eenzame, ongetrouwde, oudere mannen. | | |
| 6 | Het belangrijkste bij seks is dat je het zelf leuk hebt. | | |
| 7 | Een meisje mag best een jongen versieren. | | |
| 8 | Je moet je eigen grenzen op het gebied van seks op tijd aangeven, anders doe je al snel iets waar je later spijt van hebt (zie afbeelding 85). | | |
| 9 | Als een meisje zich uitdagend kleedt, lokt ze een verkrachting uit. | | |
| 10 | Een loverboy herken je direct aan zijn gedrag. | | |

▼ **Afb. 85** Eigen grenzen aangeven.

## om te onthouden

- **Seksualiteit kan een rol spelen bij:**
  - onderhouden van een speciale relatie;
  - lustbeleving;
  - voortplanting.
- **Porno: foto's of films die de bedoeling hebben mensen seksueel op te winden.**
  - Porno met minderjarigen is verboden. Ook prostitutie is verboden voor minderjarigen.
- **Iemand kan heteroseksueel, homoseksueel of biseksueel zijn.**
  - Een heteroseksueel voelt zich seksueel aangetrokken tot personen van het andere geslacht.
  - Een homoseksueel voelt zich seksueel aangetrokken tot personen van hetzelfde geslacht.
  - Een biseksueel voelt zich seksueel aangetrokken tot personen van beide geslachten.
- **Seksueel geweld: iemand dwingt een ander tot seksueel contact.**
  - Incest is seksueel geweld door familieleden.
  - Ongewenste intimiteiten: iemand verricht lichte seksuele handelingen bij een ander, terwijl die persoon dat niet wil. Bijvoorbeeld in de billen knijpen.
  - Aanranding: iemand verricht met geweld of onder bedreiging seksuele handelingen bij een ander.
  - Verkrachting: iemand heeft met geweld of onder bedreiging geslachtsgemeenschap met een slachtoffer.
  - Een loverboy is een jongen die een meisje de prostitutie in wil lokken.

## opdracht 52 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Is voortplanting een functie van seksualiteit? | ☐ | ☐ |
| 2 | Is lustbeleving een functie van seksualiteit? | ☐ | ☐ |
| 3 | Noem je het prostitutie als foto's en films de bedoeling hebben seksueel op te winden? | ☐ | ☐ |
| 4 | Is een homo iemand die zich seksueel aangetrokken voelt tot personen van het andere geslacht? | ☐ | ☐ |
| 5 | Is een biseksueel iemand die zich alleen seksueel aangetrokken voelt tot personen van het andere geslacht? | ☐ | ☐ |
| 6 | Is het strafbaar als een jongen op zijn telefoon een foto heeft waarop zijn vijftienjarige vriendin zijn penis streelt? | ☐ | ☐ |
| 7 | Mag een vijftienjarig meisje seksfoto's van zichzelf via internet versturen? | ☐ | ☐ |
| 8 | Is prostitutie toegestaan voor minderjarigen? | ☐ | ☐ |
| 9 | Wordt bij seksueel geweld iemand gedwongen tot seksueel contact? | ☐ | ☐ |
| 10 | Spreek je van verkrachting als onder bedreiging of met geweld geslachtsgemeenschap plaatsvindt? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje bij het juiste antwoord.**

11 In afbeelding 86 zie je Roy en Charly. Charly is tot over haar oren verliefd op Roy. Ze denkt dat hij echt van haar houdt. Wat Charly niet weet, is dat Roy lief tegen haar doet om haar in de prostitutie te lokken. Hoe noem je een jongen die zich zoals Roy gedraagt?

☐ A Een aanrander.

☐ B Een loverboy.

☐ C Een verkrachter.

▼ **Afb. 86**

▼ **Afb. 87**

12 Chenoa werkt bij Josh in de zaak. Josh legt af en toe een arm om de schouders van Chenoa. Eigenlijk vindt Chenoa dat helemaal niet fijn, maar ze vindt het moeilijk hier iets van te zeggen. Hoe noem je dit soort handelingen?

☐ A Ongewenste intimiteiten.

☐ B Porno.

☐ C Prostitutie.

**Beantwoord de volgende vragen.**

13 In afbeelding 87 zie je de handen van vrouwen die met elkaar getrouwd zijn. Wat voor seksuele relatie hebben deze vrouwen?

14 Een 18-jarige jongen maakt foto's van zijn 17-jarige vriendin terwijl ze seks hebben. Is de jongen strafbaar? Leg je antwoord uit.

. . . . . , want . . . . . .

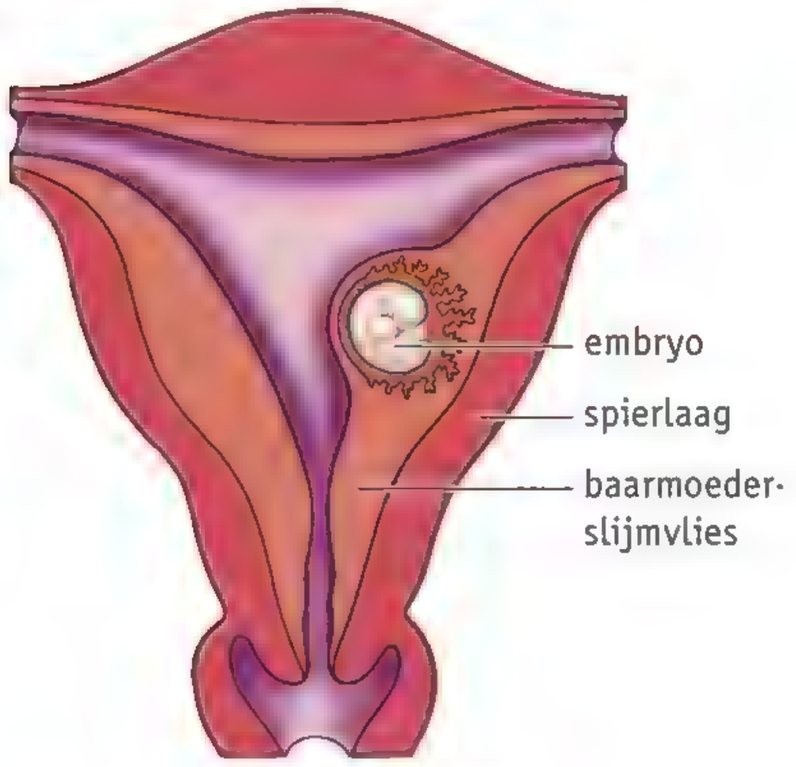
Kijk je antwoorden van opdracht 52 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

# 8 Zwangerschap en geboorte

Je hebt geleerd dat uit een bevruchte eicel een klompje cellen ontstaat. Via de eileider kom het klompje cellen in de baarmoeder. Daar gaat het zich innestelen in het baarmoederslijmvlies. Een vrouw is dan **zwanger**.
Uit het klompje cellen groeit een **embryo**. In afbeelding 88 zie je een embryo in het baarmoederslijmvlies. Na negen maanden is er uit een embryo een compleet kindje ontstaan.




▶ **Afb. 88** Embryo in het baarmoederslijmvlies (schematisch).

## opdracht 53

**Beantwoord de volgende vragen.**
Kijk naar afbeelding 89. Je ziet zes keer een zwangere vrouw schematisch getekend. Op de eerste tekening is ze net zwanger. Op de laatste tekening is ze negen maanden zwanger.

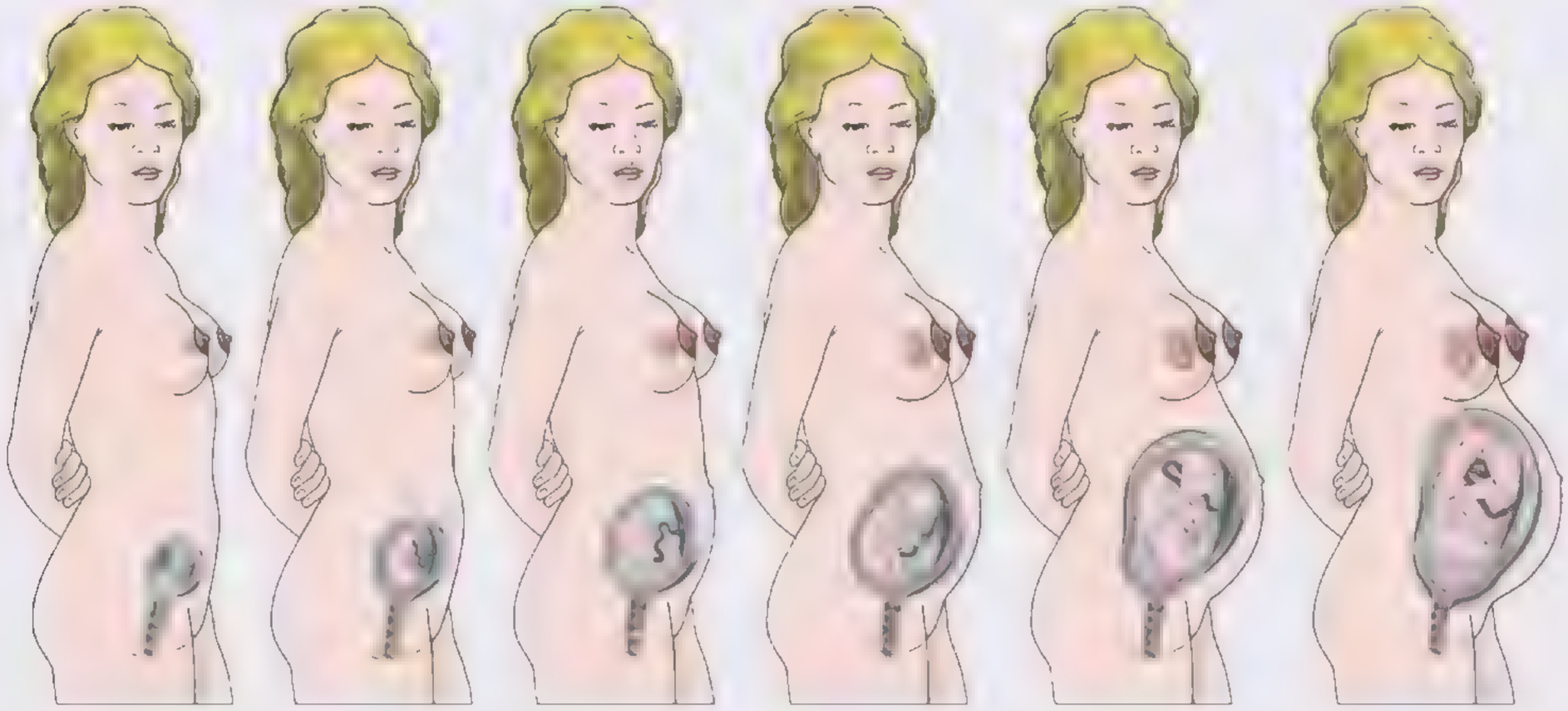
1 Wat gebeurt er tijdens de zwangerschap met de baarmoeder?

De baarmoeder wordt .....

2 In welke richting ligt het hoofdje van het embryo aan het einde van de zwangerschap? Naar boven of naar beneden?

Aan het einde van de zwangerschap ligt het hoofdje naar .....

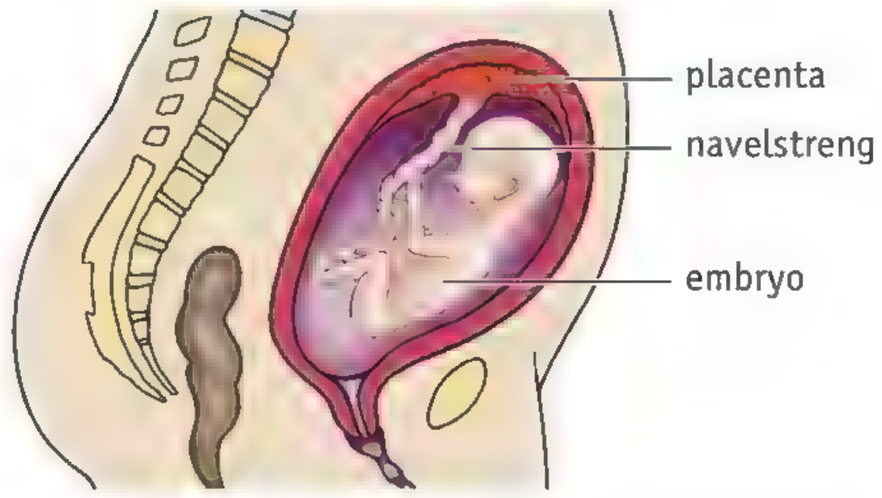
▼ **Afb. 89** Moeder en embryo tijdens de zwangerschap.



## NAVELSTRENG

In afbeelding 90 zie je de **placenta** of **moederkoek.** In de eerste weken zorgt het baarmoederslijmvlies voor de voeding van het embryo. Daarna krijgt het embryo via de placenta voeding en zuurstof van de moeder.

▶ **Afb. 90** Embryo met placenta (schematisch).




In afbeelding 90 zie je ook de **navelstreng.** In de navelstreng liggen bloedvaten. Via deze bloedvaten stroomt bloed van het embryo naar de placenta. Daar geeft het bloed afvalstoffen af aan het bloed van de moeder. In de placenta gaan voedingsstoffen en zuurstof van het bloed van de moeder naar het bloed van het embryo. Via een ander bloedvat stroomt het bloed terug naar het embryo.

▼ **Afb. 91** Embryo van vier maanden oud met vruchtvliezen en vruchtwater.

## VRUCHTVLIEZEN EN VRUCHTWATER

In afbeelding 91 zie je **vruchtvliezen** die om het embryo liggen. Binnen de vruchtvliezen bevindt zich **vruchtwater,** waarin het embryo drijft. Het embryo wordt door het vruchtwater beschermd tegen stoten en tegen uitdroging. Bovendien kan het embryo zich in het vruchtwater gemakkelijk bewegen.

### opdracht 54

**In afbeelding 92 zie je een embryo in de baarmoeder.**

– Zet de namen bij de tekening van afbeelding 92. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 93.
– Kleur in de tekening: de placenta *rood*; de navelstreng *paars*; het embryo *roze*; de vruchtvliezen *oranje;* het vruchtwater *blauw.*

▼ **Afb. 92**

..... .....

..... .....

en .....

gaan via de placenta naar het bloed van het embryo

..... .....

uit het bloed van het embryo gaan via de placenta terug naar het bloed van de moeder

▼ **Afb. 93**

## MELKKLIEREN

Na de bevalling moet een moeder haar kind voeden. Tijdens de zwangerschap is het lichaam van de moeder hiervoor klaargemaakt. De **melkklieren** in de borsten hebben zich ontwikkeld. De borsten worden daardoor groter (zie afbeelding 94).

▶ **Afb. 94** Tijdens de zwangerschap ontwikkelen de melkklieren zich in de borsten.

1 zwangere vrouw 2 borst

## DE GEBOORTE VAN EEN KIND

De geboorte van een kind noem je de **bevalling.** De bevalling bestaat uit drie fasen:

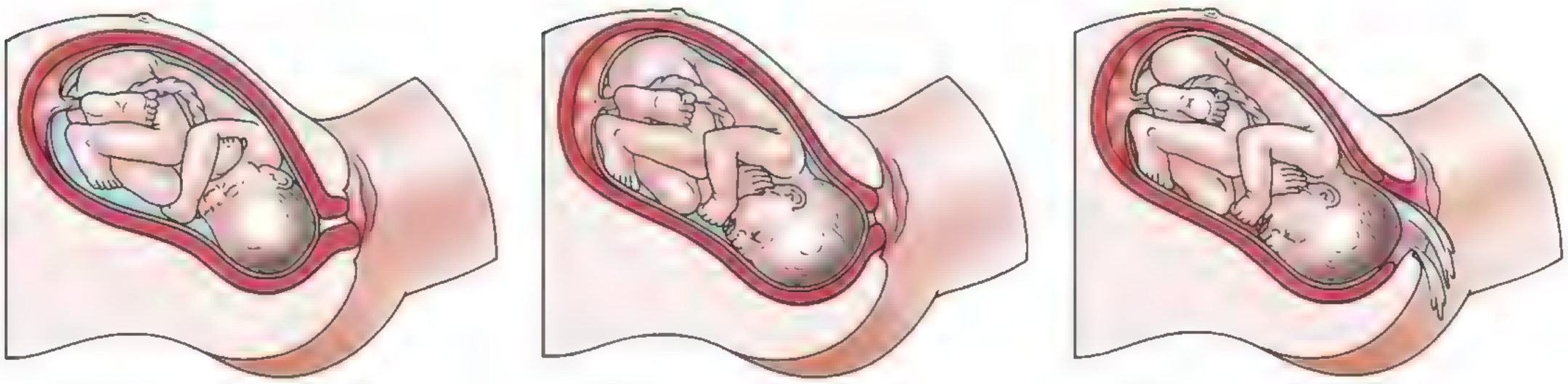
- de ontsluiting;
- de uitdrijving;
- de nageboorte.

## DE ONTSLUITING

De bevalling begint met **weeën.** Weeën zijn samentrekkingen van de baarmoederwand. De weeën duren telkens een tijdje en gaan dan weer weg. Door de weeën wordt de onderkant van de baarmoeder wijder. Dat heet de **ontsluiting.**

In afbeelding 95 zie je de ontsluiting. De vruchtvliezen breken meestal tijdens de ontsluiting. Daardoor vloeit het vruchtwater via de vagina weg.

▼ **Afb. 95** De ontsluiting.



1 2 3

## opdracht 55

**Vul de zinnen in. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 96.**

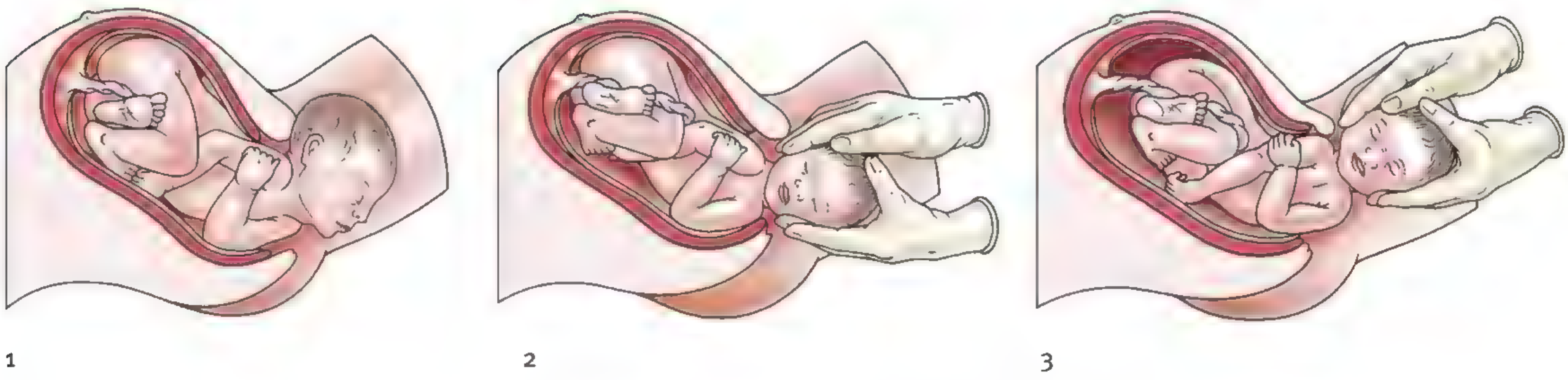
De eerste fase van de bevalling is de ..... Tijdens deze fase wordt de onderkant van de baarmoeder wijder. Dat komt door de ..... Dit zijn samentrekkingen van spieren in de baarmoederwand. De ..... kunnen tijdens de ontsluiting breken. Daardoor vloeit het ..... via de vagina weg.

▼ **Afb. 96**

### DE UITDRIJVING

In afbeelding 97 zie je dat het kindje naar buiten komt. Dat heet de **uitdrijving**. De weeën worden dan steeds krachtiger. De spieren in de buikwand gaan zich nu ook samentrekken. Door deze **persweeën** wordt het kind naar buiten geperst. De uitdrijving kan enkele seconden, maar ook wel twee uur duren.

▼ **Afb. 97** De uitdrijving.




### NORMALE LIGGING EN STUITLIGGING

In afbeelding 98.1 zie je een normale ligging van het kindje in de moederbuik. Hierbij komt eerst het hoofdje naar buiten. In afbeelding 98.2 zie je een stuitligging. Dan komt eerst het kontje of een voetje naar buiten.

▶ **Afb. 98** Ligging in de buik van de moeder.

1 normale ligging

2 stuitligging

## opdracht 56

**Beantwoord de volgende vragen. Gebruik daarbij het krantenartikel van afbeelding 99.**

1 Welke fase van de bevalling is begonnen vlak voor de man en vrouw van huis reden?

2 Welke fase van de bevalling is begonnen op het moment van aanhouding door de politie?

3 Welke fase van de bevalling is begonnen in de verloskamer van het ziekenhuis?

▼ **Afb. 99**

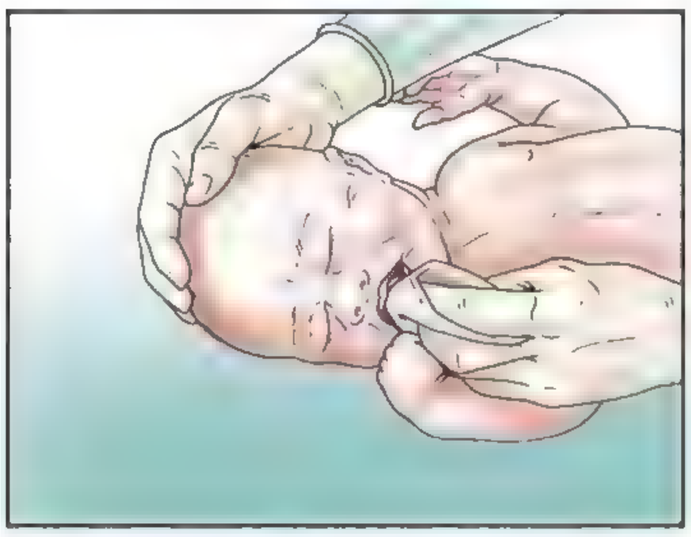
# Smoes blijkt toch spoedbevalling

EINDHOVEN – Een automobilist die moest stoppen bij een verkeerscontrole riep uit het raam dat zijn vrouw moest bevallen. Daarna reed hij snel weg. De agenten konden de man natuurlijk niet zomaar geloven en achtervolgden hem. Bij zijn aanhouding bleek dat er echt een vrouw aan het bevallen was in de auto. Het hoofdje van de baby was al te zien. Het stel is toen snel onder politiebegeleiding naar het ziekenhuis gereden. Even later bracht de vrouw een gezonde zoon ter wereld. De vrouw bleek thuis plotseling weeën te hebben gekregen, waarna het stel halsoverkop naar het ziekenhuis is gereden.

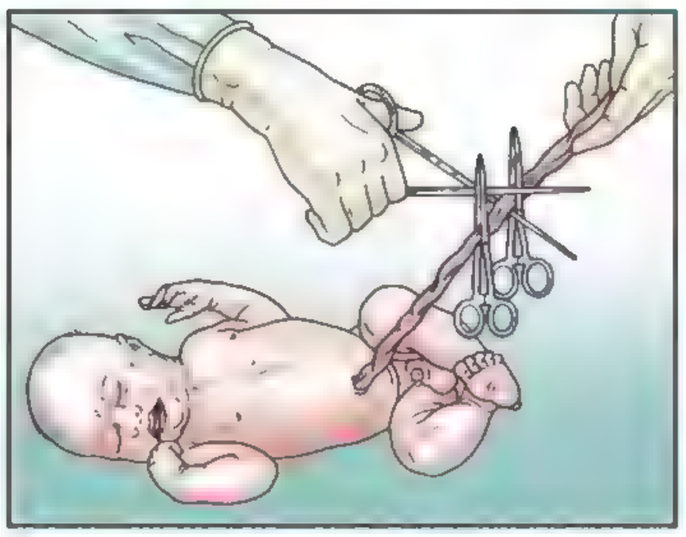
## DE BABY NA DE GEBOORTE

In afbeelding 100 zie je wat er na de geboorte gebeurt. Eerst worden restjes slijm uit de mond van de baby gehaald. De baby kan zo beter ademhalen. Vervolgens wordt de navelstreng afgeklemd en doorgeknipt. Dat zie je in afbeelding 100.2. De baby begint meestal meteen te huilen. Dat is een goed teken: de ademhaling is op gang gekomen.
Een deel van de navelstreng zit nog aan de baby vast. Dit deel droogt in ongeveer een week uit en valt dan af. Hierdoor ontstaat bij het kind een litteken op de buik: de **navel.**

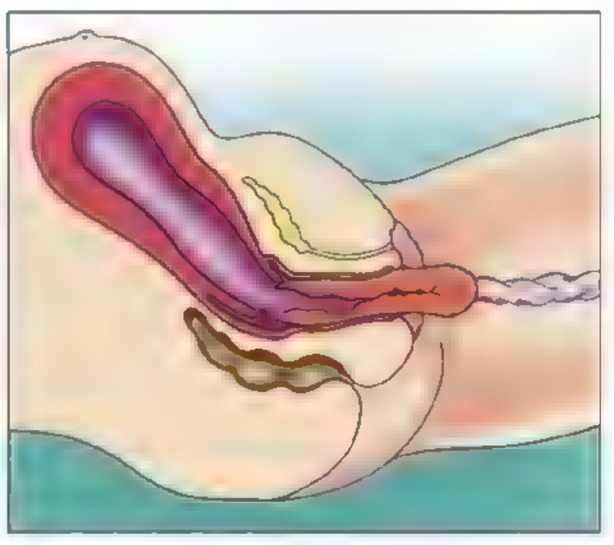
▼ **Afb. 100** Na de geboorte.



1 restjes slijm worden uit de mond van de baby gehaald



2 de navelstreng wordt afgeklemd en doorgeknipt



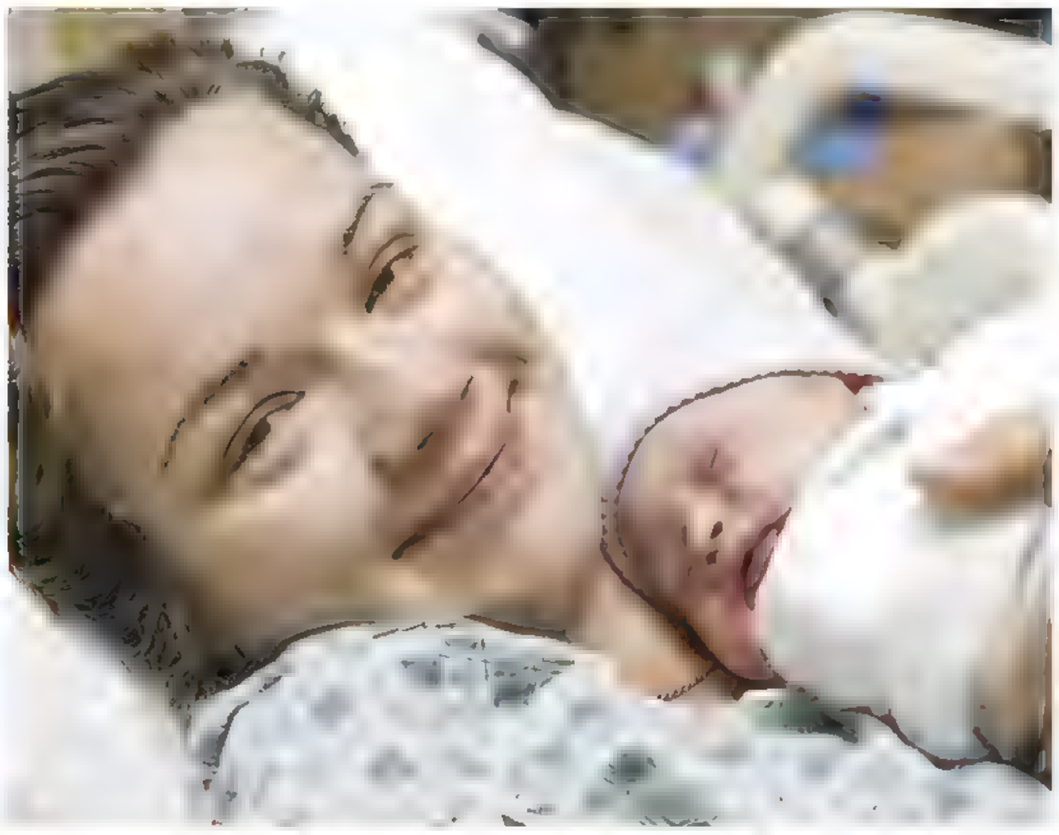
3 nageboorte

## DE NAGEBOORTE

De bevalling is na de uitdrijving van de baby nog niet afgelopen De vruchtvliezen en de placenta, met de rest van de navelstreng, moeten het lichaam nog uit. We noemen dit de **nageboorte.** De nageboorte zie je in afbeelding 100.3. De nageboorte gebeurt ongeveer een kwartier na de uitdrijving van de baby. De verloskundige of arts controleert of de nageboorte compleet is.

▼ **Afb. 101** Controle van de nageboorte.

▼ **Afb. 102** Moeder met pasgeboren kind.



## opdracht 57

**Vul de zinnen aan. Gebruik de woorden op de briefjes van afbeelding 103.**

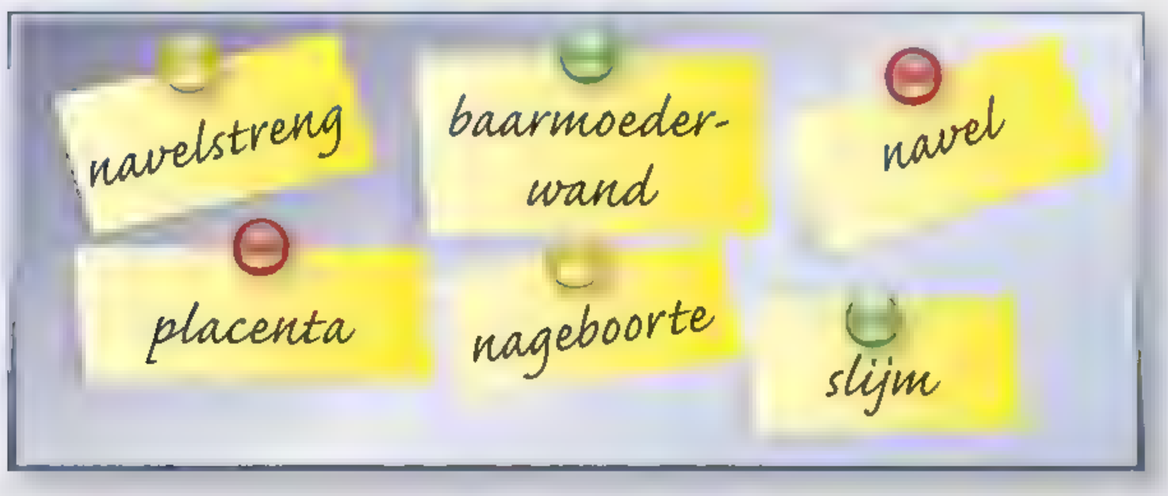
Na de geboorte wordt het ..... uit de luchtwegen gehaald.

De ..... wordt afgeklemd en doorgeknipt.

Het uiteinde dat aan de baby vastzit, droogt in en valt af. Het litteken dat zo ontstaat, noem je de .....

Door samentrekkingen van de ..... worden de ..... en de resten van de navelstreng en de vruchtvliezen losgewoeld. Dit wordt de ..... genoemd.

▼ **Afb. 103**




## om te onthouden

- **Na de bevruchting en innesteling is een vrouw zwanger.**
  - Het baarmoederslijmvlies wordt dan niet meer afgestoten.
  - Een vrouw die zwanger is, wordt daarom niet meer ongesteld.
- **Placenta (moederkoek): deel van de baarmoederwand.**
  - Via de placenta krijgt het embryo voedingsstoffen van de moeder.
- **Navelstreng: verbindt het embryo met de placenta.**
  - Via de navelstreng gaan voedingsstoffen van de moeder naar het embryo.
  - Via de navelstreng gaan afvalstoffen van het embryo naar de moeder.
- **Vruchtvliezen en vruchtwater: beschermen het embryo tegen stoten en tegen uitdroging.**
  - In het vruchtwater kan het embryo zich gemakkelijk bewegen.
- **De bevalling bestaat uit drie fasen.**
  - Ontsluiting: door weeën wordt het uiteinde van de baarmoeder wijder. Weeën zijn samentrekkingen van spieren in de baarmoederwand. De vruchtvliezen breken en het vruchtwater vloeit weg.
  - Uitdrijving: het kind komt ter wereld door krachtige persweeën. Meestal komt het hoofdje het eerst tevoorschijn. Bij een stuitligging komt eerst het kontje of een voetje naar buiten.
  - Nageboorte: de vruchtvliezen en de placenta met de resten van de navelstreng worden uitgedreven.

## opdracht 58 test jezelf

| | Zet een kruisje in het vakje bij ja of bij nee. | Ja | Nee |
|---|---|---|---|
| 1 | Zijn het embryo en de placenta met elkaar verbonden door de navelstreng? | ☐ | ☐ |
| 2 | Wordt een vrouw tijdens de zwangerschap ongesteld? | ☐ | ☐ |
| 3 | Bevat de navelstreng bloedvaten? | ☐ | ☐ |
| 4 | Stroomt er bloed door de placenta? | ☐ | ☐ |
| 5 | Krijgt de moeder via de placenta voedingsstoffen van het embryo? | ☐ | ☐ |
| 6 | Gaan er via de navelstreng afvalstoffen naar de placenta? | ☐ | ☐ |
| 7 | Beschermen de vruchtvliezen het embryo tegen uitdroging? | ☐ | ☐ |
| 8 | Beschermt de navelstreng het embryo tegen stoten? | ☐ | ☐ |
| 9 | Begint de ontsluiting door persweeën? | ☐ | ☐ |
| 10 | Kan het embryo zich in het vruchtwater gemakkelijk bewegen? | ☐ | ☐ |

**Zet een kruisje bij het juiste antwoord.**

11 In afbeelding 104 zie je een baby die geboren wordt.
Hoe heet deze fase van de bevalling?

☐ A Nageboorte.

☐ B Ontsluiting.

☐ C Uitdrijving.

12 Wat wordt tijdens de nageboorte uitgedreven?

☐ A Alleen de vruchtvliezen.

☐ B Alleen de placenta met de navelstreng.

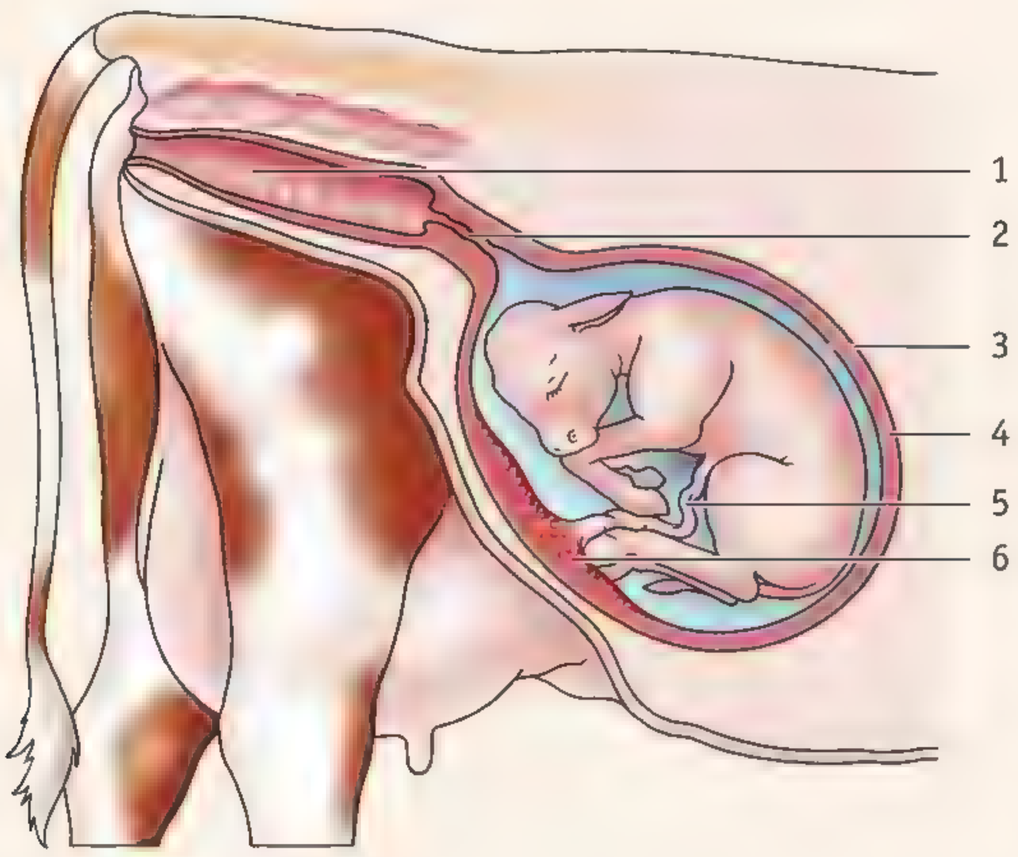
☐ C De vruchtvliezen en de placenta met de navelstreng.

▼ **Afb. 104**

**Beantwoord de volgende vragen.**

In afbeelding 105 zie je een koe die zwanger is. Een zwangere koe noem je drachtig.
Enkele delen zijn aangegeven met een nummer.

▼ **Afb. 105** Een drachtige koe.




**13** Wat is de naam van deel 6?

**14** Ligt dit kalfje in een stuitligging? Leg je antwoord uit.

. . . . . , want . . . . . .

Kijk je antwoorden van opdracht 58 na.

**Vul in:**

Ik had ..... antwoorden goed en ..... antwoorden fout.

*Je hebt nu de extra basisstof van dit thema gemaakt. Bij 'Om te onthouden' staat steeds wat je moet kennen. Je kunt nu nog de verrijkingsstof maken.*

De verrijkingsstof kun je doen als je tijd over hebt. In dit thema bestaat de verrijkingsstof uit drie onderdelen. Je docent vertelt je welke onderdelen je kunt doen.

# 1 Andere manieren van geboorteregeling

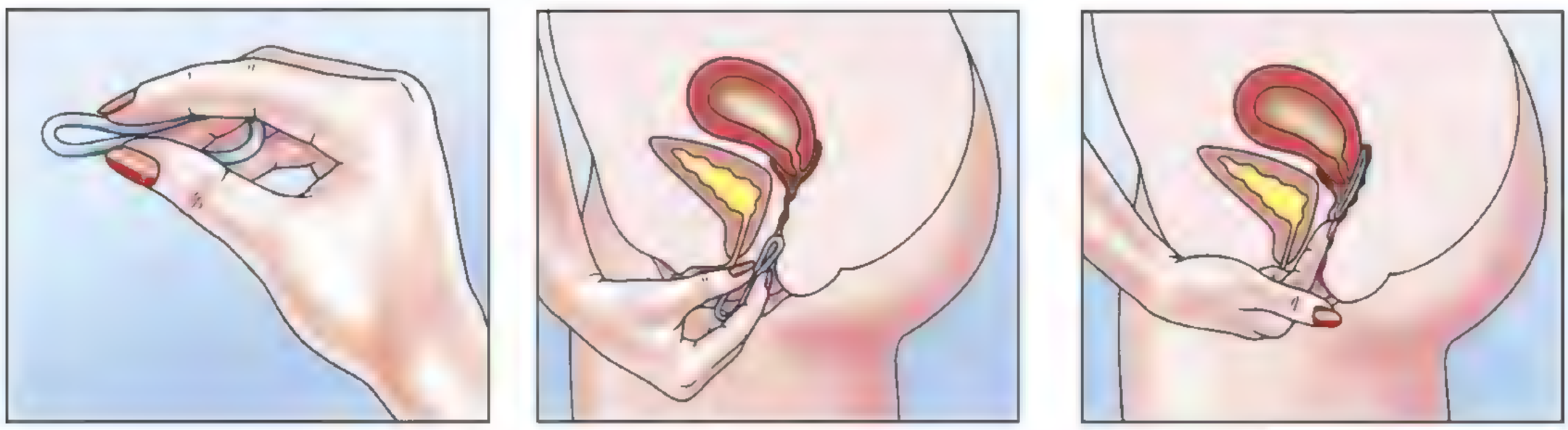
In basisstof 5 heb je twee betrouwbare en twee onbetrouwbare methoden van geboorteregeling leren kennen. Er zijn nog andere manieren om zwangerschap te voorkomen.

## MIDDELEN MET HORMONEN

▼ **Afb. 106** De NuvaRing.

De **NuvaRing** is een vrij nieuw voorbehoedmiddel (zie afbeelding 106). De NuvaRing is een kunststof ring die dezelfde hormonen bevat als de pil. De Nuvaring heeft dezelfde werking als de pil en is nog iets betrouwbaarder dan de pil. In afbeelding 107 zie je hoe je de NuvaRing zelf in kunt brengen.
De vrouw draagt de ring drie weken constant met daarna een pauzeweek. De hoeveelheid hormonen is minder dan bij de pil, waardoor bepaalde bijwerkingen minder zijn. Door het gebruik van de NuvaRing is er wel een erg kleine kans op trombose, maar deze kans bestaat ook bij gebruik van de pil. De NuvaRing is in Nederland in 2014 goedgekeurd als voorbehoedmiddel.

▼ **Afb. 107** De NuvaRing inbrengen.



1 druk de ring samen tussen duim en wijsvinger

2 breng de gevouwen ring zachtjes in de vagina

3 duw de ring met de vinger zo hoog mogelijk de vagina in, zodat de ring comfortabel zit

▼ **Afb. 108** Prikpil.

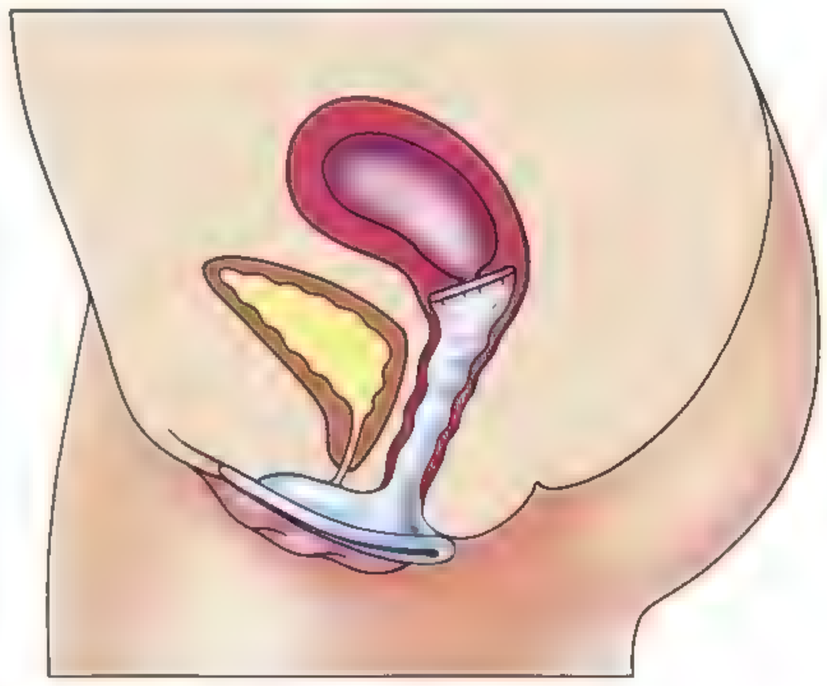
Kijk naar afbeelding 108. Je ziet de prikpil. Bij de **prikpil** krijgt een vrouw om de drie maanden een prik met een hormoon dat de eisprong remt. Een van de bijwerkingen is dat vrouwen soms helemaal niet meer ongesteld worden. Wanneer een vrouw stopt met de prikpil kan het bij sommige vrouwen wel twee jaar duren voordat ze weer ongesteld worden. De prikpil is erg betrouwbaar.

## HET VROUWENCONDOOM

In afbeelding 109 zie je een **vrouwencondoom**. Dat is een speciaal soort condoom dat in de vagina wordt aangebracht. In afbeelding 110 zie je hoe het condoom aangebracht wordt. Het aanbrengen kan al enkele uren voor het vrijen gebeuren, zodat het vrijen niet hoeft te worden onderbroken.
Het vrouwencondoom moet je slechts één keer gebruiken. Het vrouwencondoom is betrouwbaar en biedt bescherming tegen soa's.

▼ **Afb. 109** Vrouwencondoom.

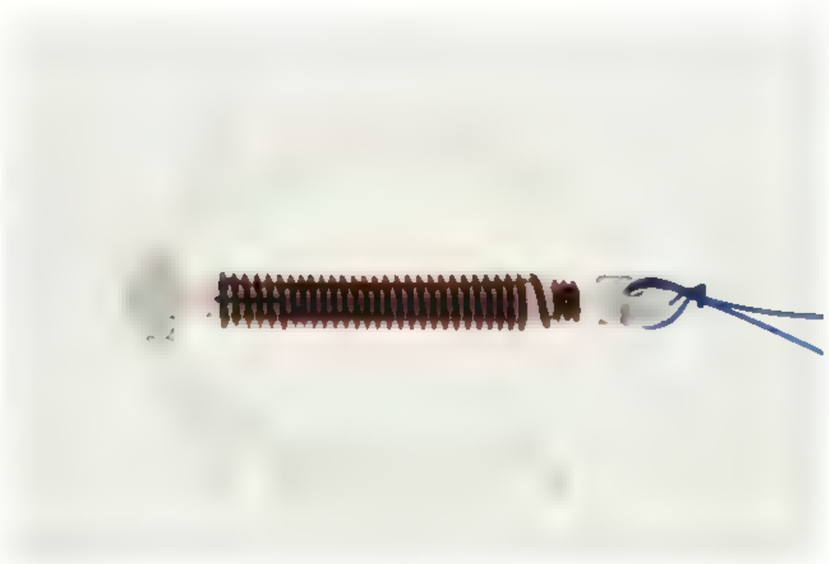
▼ **Afb. 110** Een vrouwencondoom in de vagina aangebracht.



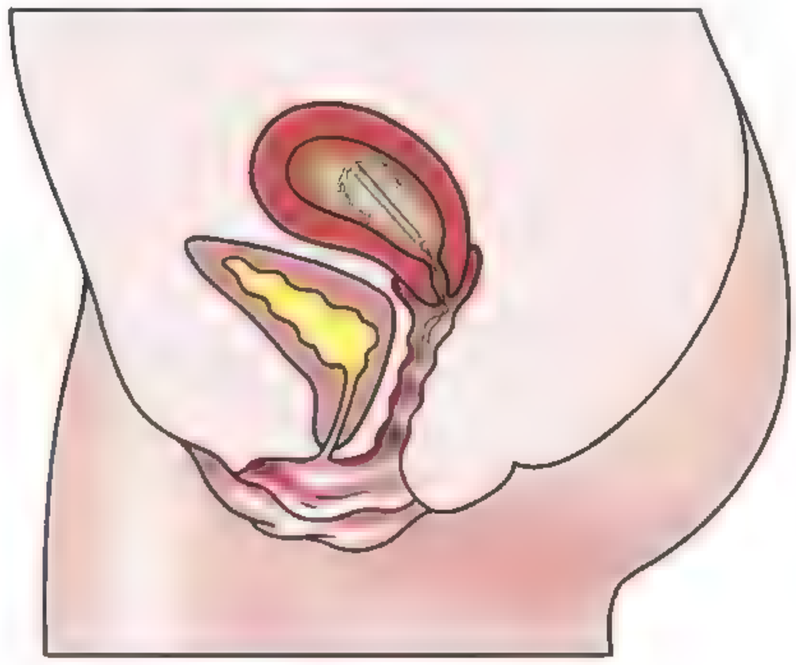
## HET SPIRAALTJE

In afbeelding 111 zie je een spiraaltje. Een **spiraaltje** of **ankertje** is een buigzaam plastic voorwerpje dat met koperdraad is omwikkeld. Het koper zorgt ervoor dat de zaadcellen een eicel niet meer kunnen bevruchten. Als er toch een bevruchting heeft plaatsgevonden, verhindert het spiraaltje de innesteling van een klompje cellen. Een arts kan het in de baarmoeder aanbrengen. Dat zie je in afbeelding 112. Het kan daar een jaar of vijf blijven zitten.
Een spiraaltje is een erg betrouwbaar voorbehoedmiddel. Bovendien is het gemakkelijk in het gebruik, omdat er niets kan worden vergeten. Een bijverschijnsel van spiraaltjes is dat in het begin de menstruaties vaak wat heviger worden en gepaard kunnen gaan met buikkrampen.

▼ **Afb. 111** Spiraaltje.



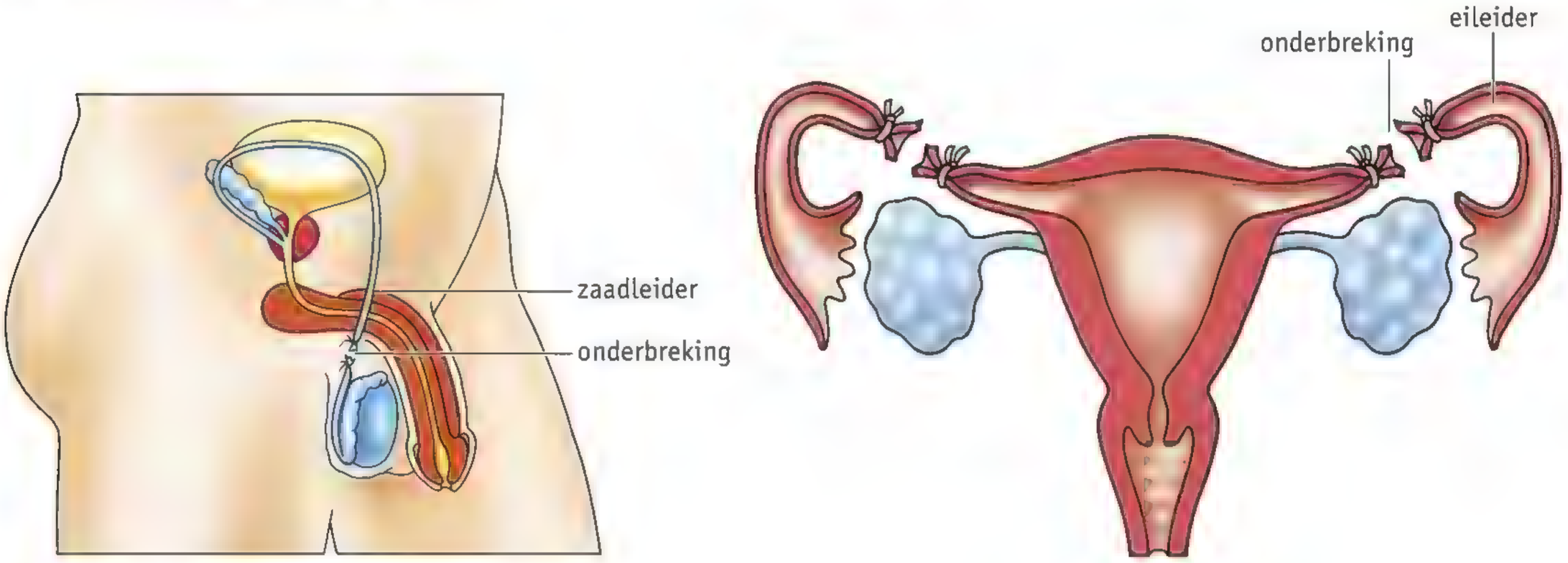
▼ **Afb. 112** Een spiraaltje in de baarmoeder aangebracht.



## STERILISATIE

Bij **sterilisatie** wordt een man of een vrouw door middel van een kleine operatie onvruchtbaar gemaakt. Bij een man wordt bij beide zaadleiders een stukje van enkele millimeters weggehaald. Daarna worden de uiteinden dichtgemaakt. Dit zie je in afbeelding 113.1. De uiteinden kunnen dan niet meer aan elkaar groeien.
De productie van zaadcellen gaat normaal door. Ook verandert er niets aan de hoeveelheid vocht die bij een zaadlozing vrijkomt. De geproduceerde zaadcellen kunnen het lichaam niet meer verlaten. Ze worden in de bijballen en in de zaadleiders afgebroken.

▼ **Afb. 113** Sterilisatie (schematisch).




1 bij een man

2 bij een vrouw

Kijk naar afbeelding 113.2. Hier zie je dat bij een vrouw de eileiders worden onderbroken, waardoor de eicellen niet meer in aanraking kunnen komen met zaadcellen. Er blijven eicellen vrijkomen en alle andere gebeurtenissen in de menstruatiecyclus gaan gewoon door. De eicellen worden afgebroken.
Een vrouw is na een sterilisatie direct onvruchtbaar. Bij een man duurt dit een tijdje, omdat er in het bovenste deel van de zaadleiders nog zaadcellen kunnen voorkomen. Sterilisatie kan tegenwoordig vaak door een operatie weer ongedaan worden gemaakt, maar soms lukt dat niet meer.

## opdracht 1

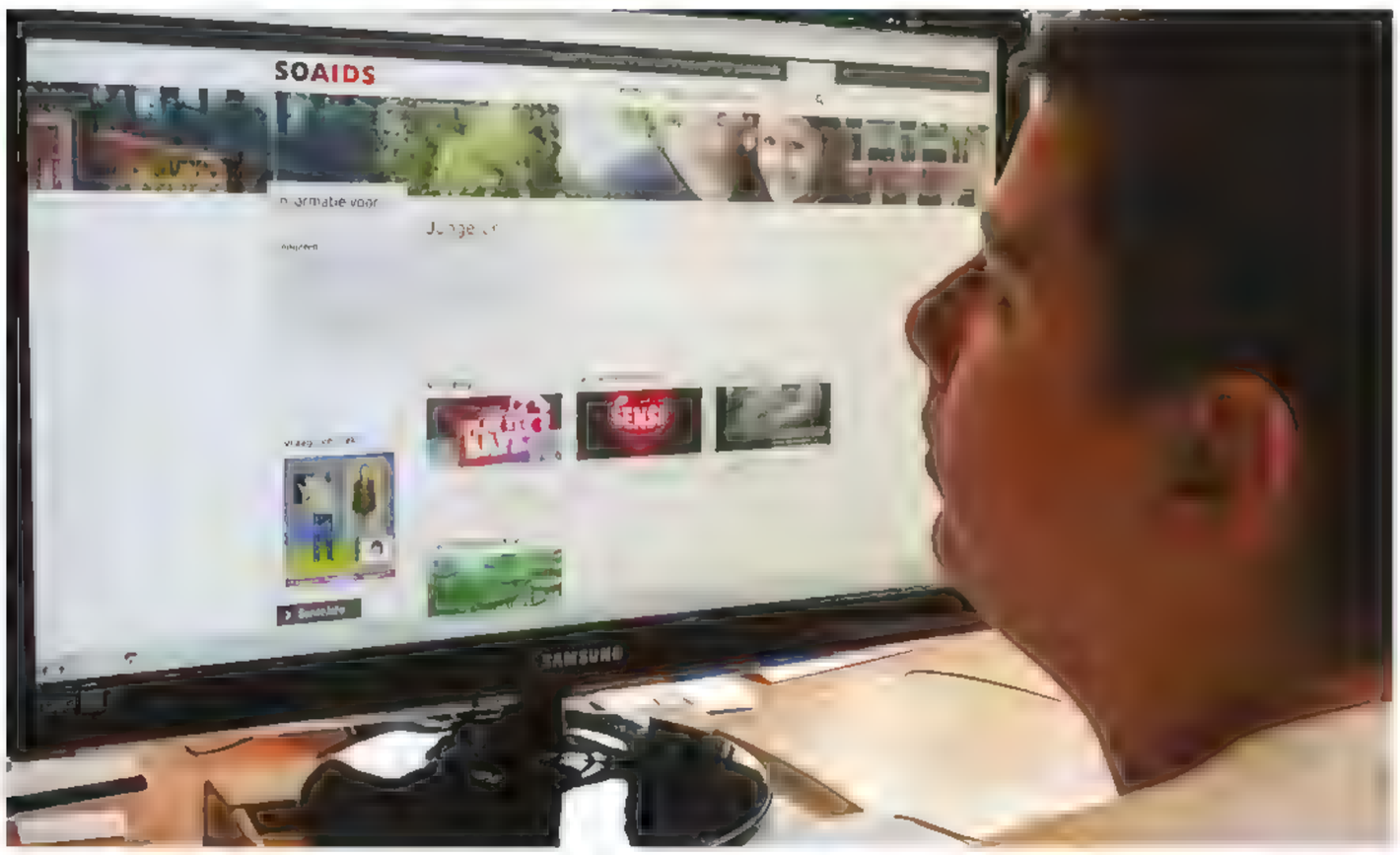
**In het schema staan gegevens van voorbehoedmiddelen.**
Vul het schema verder in.

| Methode van geboorte-regeling | Werking | Voordelen | Nadelen |
|---|---|---|---|
| NuvaRing | | | kan bijwerkingen opleveren, bijvoorbeeld misselijkheid en hoofdpijn, kleine kans op trombose |
| Vrouwen-condoom | speciaal condoom dat in de vagina wordt aangebracht | | kan slechts één keer worden gebruikt |
| Prikpil | | | menstruatie wordt onregelmatig of blijft weg; na stoppen kan het lang duren voor menstruaties terugkomen |
| Spiraaltje | verandert het baarmoederslijmvlies waardoor innesteling niet meer mogelijk is | | |
| Sterilisatie | bij een man:<br><br>bij een vrouw: | hoeft maar één keer te gebeuren; alle seksuele functies gaan gewoon door | is moeilijk ongedaan te maken |

# 2 Verschillende soa's

In de basisstof heb je twee seksueel overdraagbare aandoeningen leren kennen: chlamydia en aids. Er zijn er nog veel meer. In deze verrijkingsstof ga je gegevens over andere soa's opzoeken op internet. Er zijn verschillende websites waar je deze gegevens kunt vinden. Zo leer je hoe je de soa's kunt herkennen en wat de gevolgen van de verschillende soa's kunnen zijn.

▼ **Afb. 114**




▼ **Afb. 115** Genitale wratten.

**opdracht 1** **practicum**

## SOA'S ZOEKEN OP INTERNET

**Wat heb je nodig?**

– een computer met internetverbinding

**Wat moet je doen?**

– Zoek met behulp van internet (bijvoorbeeld www.soaaids.nl) op wat er aan de hand is bij de volgende soa's:
  1 genitale wratten;
  2 herpes genitalis;
  3 gonorroe.

**Beantwoord de volgende vragen.**

1 Wat zijn genitale wratten?

2 Je kunt genitale wratten ook krijgen zonder intiem lichamelijk contact.
Geef daarvan een voorbeeld.

Bijvoorbeeld door

3 Wat zijn de ziekteverschijnselen van herpes genitalis?

4 Herpes labialis wordt ook veroorzaakt door een herpesvirus.
Wat is de 'gewone' naam voor herpes labialis?

▼ **Afb. 116** Herpes genitalis.

5 Beschrijf op welke manier een koortslip herpes genitalis kan veroorzaken.

6 Door de ziekteverschijnselen wordt gonorroe bij mannen vaak 'een druiper' genoemd.
Leg dat uit.

7 Wat zijn de verschijnselen van gonorroe bij vrouwen?

# 3 Puzzel

In de basisstof heb je allerlei begrippen geleerd. In deze verrijkingsstof vind je omschrijvingen van deze begrippen. De antwoorden moet je in een kriskrasraadsel invullen.

## opdracht 1

**Hierna staan tien omschrijvingen van begrippen.**
Vul de antwoorden in het kriskrasraadsel in.

**Verticaal**

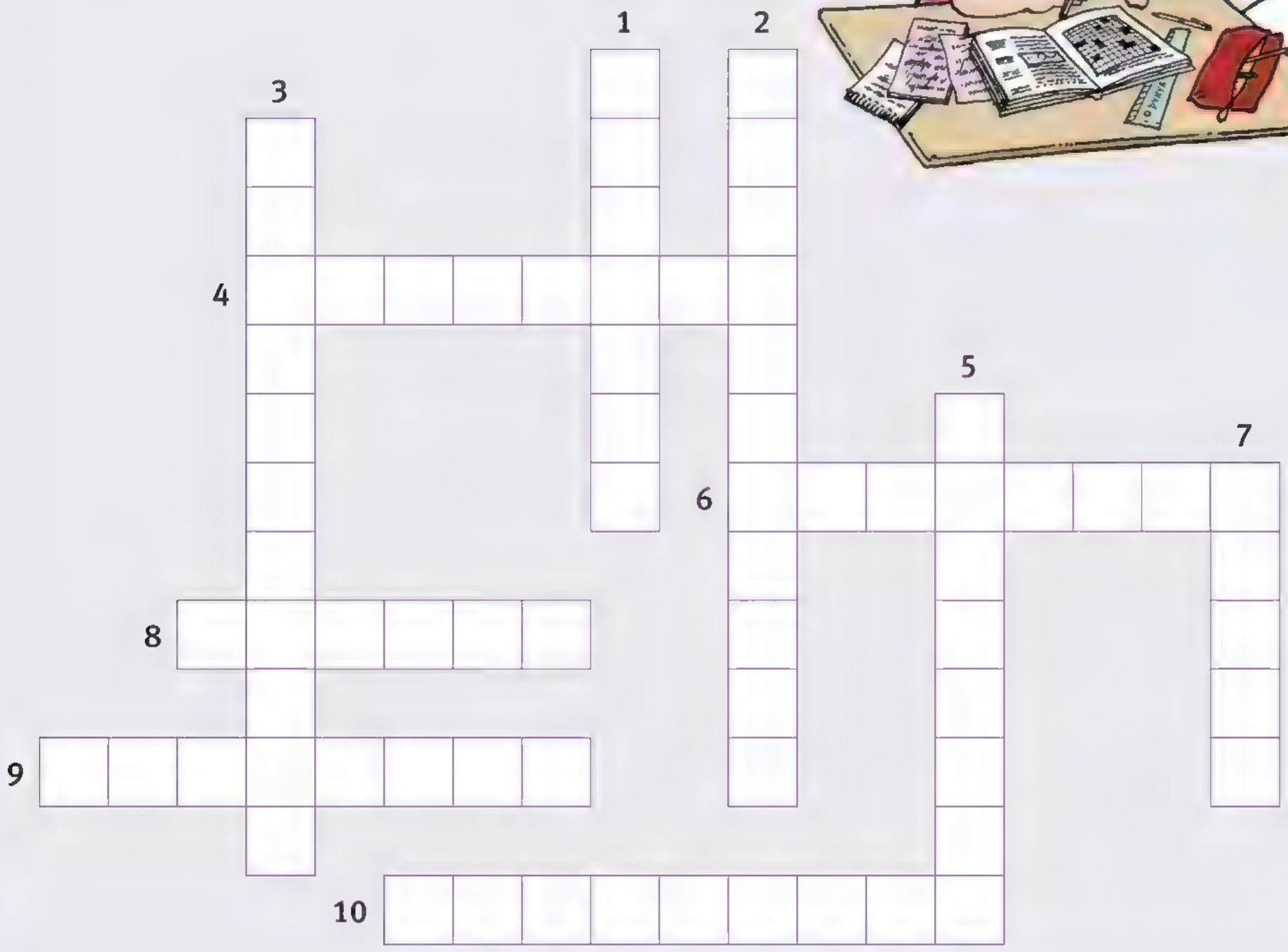
1 hoesje van dun rubber dat om de penis in erectie wordt gerold
2 Hierin vindt de ontwikkeling van eicellen plaats.
3 Hiermee beweegt een zaadcel zich voort.
5 deel van het voortplantingsstelsel van een vrouw dat gevoelig is voor seksuele prikkels
7 top van de penis

**Horizontaal**

4 Hierin vindt de bevruchting plaats.
6 het vrijkomen van een eicel uit een eierstok
8 Hierin komt sperma bij de geslachtsgemeenschap.
9 Hiermee is de eikel bedekt.
10 Hierdoor komt urine door de penis naar buiten.

▼ **Afb. 117**

▼ **Afb. 118** Kriskrasraadsel.



## A

aanranding .. 245
abortus 228
aders 158
afvalstoffen 133
aids 236
allergieën 52
alvleesklier ..... 108
ankertje ..... 258
antistoffen 179
anus 104
aorta 151, 166
astma 52
astma-aanval 52

## B

balzak ..... 197
beroerte ..... 172
beschermende stoffen ..... 74
besnijden ..... 200
bevalling ..... 250
bevruchting ..... 209
beweging ..... 9
bijballen 197
biseksueel ..... 242
blijvend gebit ..... 118
bloedcellen 133
bloedcellen, rode ..... 133
bloedcellen, witte ..... 133, 135
bloeddruk ..... 156
bloedplaatjes ..... 133
bloedplasma ..... 133
bloedsomloop ..... 141
bloedsomloop, dubbele ..... 142
bloedsomloop, grote ..... 142, 144
bloedsomloop, kleine ..... 142, 143
bloedstolling ..... 136
bloedvaten 141
bloedvatenstelsel 141
boezem 150
bouwstoffen ..... 74
brandstoffen ..... 8, 23, 74
bronchie ..... 30, 34

## C

calorie ..... 113
cement ..... 96
cholesterol ..... 170
chronisch ..... 54
clitoris ..... 205
condoom 224
COPD ..... 40, 52, 54

## D

darmkanaal ..... 103
darmperistaltiek 105
darmsapklieren 108
dierlijke voedingsmiddelen ..... 65
dikke darm 104
drugs 182
dubbele bloedsomloop ..... 142
dunne darm ..... 103

## E

eetstoornis 86
eikel 199
eiwitten 71
embryo 210, 248
endeldarm 104
energie ..... 9
erectie ..... 200
etter 135

## G

gebit 94
geestelijke veranderingen 193
geslachtskenmerken 188
geslachtskenmerken, primaire 188
geslachtskenmerken, secundaire 189
geslachtsziekten 232
gewenning 182
glazuur 96
glucose 23
groeispurt 188
grote bloedsomloop ..... 142, 144
grote schaamlippen 205

## H

haarvaten ..... 157
halsader 165
halsslagader 165
harddrugs 183
hart 141
hart- en vaatziekten ..... 169
hartaanval ..... 172
harthaarvaten ..... 171
hartinfarct 172
hartkleppen ..... 152
helder kalkwater ..... 13
herseninfarct ..... 172
heteroseksueel ..... 242
hiv 236
hoektanden 94
holle ader 151, 165
homoseksueel 242
huig 33

I

immuniteit, kunstmatige 179
immuniteit, natuurlijke 179
immuun ... 179
incest 244
indicator 13
inenting 179
innesteling 210

J

joodoplossing 76
joule 113

K

kamer 150
keelholte 30
kiezen 94
klaarkomen 201
kleine bloedsomloop 142, 143
kleine schaamlippen 205
kleppen 152
koolhydraten 71
koolstofdioxide 12, 24, 133
koolstofmonoxide 42
kraakbeenringen 34
kransaders 171
kransslagaders 171
kroon 94
kunstmatige immuniteit 179

L

lever 108
lichamelijke veranderingen 193
licht 9
linkerboezem 150
linkerharthelft 142
linkerkamer... 151
longader 150
longblaasjes 30, 34
longen 142
longhaarvaten... 49
longkanker 40
longslagader 150
loverboy... 245
luchtpijp 30, 34
luchtwegen 52
lustbeleving 241

M

maag 104
maagdenvlies 205
maagsapklieren 108
masturbatie 201, 205
melkgebit 118
melkklieren 250
menstruatie 214
menstruatiecyclus 216
mineralen 71
moederkoek 249
mondholte 30, 104
morning-afterpil .. ..227

N

nageboorte ..253
natuurlijke immuniteit 179
navel 253
navelstreng 249
neusharen 31
neusholte 30
neusslijmvlies 31
nicotine 42
NuvaRing 257

O

onderhouden van een speciale relatie 241
ongesteld 209, 214
ongewenste intimiteiten .245
ontsluiting .. 250
ontwenningsverschijnselen 182
onverzadigd vet 85
orgasme 201, 205
ovulatie 208

P

passief roken 43
periodieke onthouding 223
persweeën 251
pil 225
placenta 249
plantaardige voedingsmiddelen 64
poetsen 99
porno 241
pornografie 241
prikpil 257
primaire geslachtskenmerken 188
prostaat 197, 199
prostitué 241
puberteit 188
pus 135

R

rechterboezem 151
rechterharthelft 142
rechterkamer ..150

relatie, onderhouden van een speciale ..... 241
reservestof ..... 74
reukzintuig ..... 31
rode bloedcellen ..... 133

S

schaamlippen, grote ..... 205
schaamlippen, kleine ..... 205
secundaire geslachtskenmerken ..... 189
seksualiteit ..... 241
seksueel geweld ..... 244
seksueel overdraagbare aandoeningen ..... 232
seropositief ..... 236
slagaders ..... 156
slagaderverkalking ..... 170
slijm ..... 31
slokdarm ..... 104
snijtanden ..... 94
softdrugs ..... 183
speekselklieren ..... 108
sperma ..... 197
spermacellen ..... 197
spiraaltje ..... 258
stembanden ..... 32
sterilisatie ..... 259
strotklepje ..... 33
strottenhoofd ..... 30, 32

T

tandbeen ..... 96
tanden ..... 94
tandholte ..... 96
tandplak ..... 98
tandsteen ..... 98
tandvlees ..... 96
tandvleesontsteking ..... 99
teelballen ..... 197
teer ..... 41
tolerantie ..... 182
trilharen ..... 31
trombose ..... 137, 170
twaalfvingerige darm ..... 104

U

uitdrijving ..... 251
urineblaas ..... 199
urinebuis ..... 199, 205

V

vaccin ..... 179
vaccinatie ..... 179
vagina ..... 205
variatie ..... 82
verbranding ..... 23
verbrandingsproducten ..... 9
verkrachting ..... 245
verslaafd ..... 42
verstandskiezen ..... 119
verteringsklieren ..... 108
verteringssappen ..... 108
verteringsstelsel ..... 103
verzadigd vet ..... 85
vet, onverzadigd ..... 85
vet, verzadigd ..... 85
vetten ..... 71
vitaminen ..... 71
voedingsmiddelen ..... 64
voedingsmiddelen, dierlijke ..... 65
voedingsmiddelen, plantaardige ..... 64
voedingsstoffen ..... 71, 133
voedingsvezel ..... 71, 106
voedselvergiftiging ..... 82
voor het zingen de kerk uit ..... 223
voorbehoedmiddelen ..... 222, 241
voorhuid ..... 199
voortplanting ..... 241
voorvocht ..... 223
vrouwencondoom ..... 258
vruchtvliezen ..... 249
vruchtwater ..... 249

W

warmte ..... 9
water ..... 12, 71
weeën ..... 250
wisselen ..... 118
witte bloedcellen ..... 133, 135
wortel ..... 94

Z

zaadblaasjes ..... 197
zaadcellen ..... 197
zaadleiders ..... 197, 199
zaadlozing ..... 199, 201
zuurstof ..... 11, 134
zwanger ..... 248
zwellichamen ..... 200

**KNIPBLAD 1**

Bij thema 3, opdracht 3

| | | | |
|---|---|---|---|
| Door verbranding in de cellen van de armspier ontstaat energie. | Door de energie kan de armspier bewegen. | Rode bloedcellen geven zuurstof af aan de cellen van de armspier. | De cellen van de armspier gebruiken de zuurstof bij de verbranding. |

# COLOFON


## AUTEURS
Arteunis Bos
Petra Holtjer-Holierkoek
Onno Kalverda
Rik Smale
Gerard Smits
Ben Waas

## EINDREDACTIE
Onno Kalverda

## REDACTIE
Grada Hooijer, Culemborg
Lineke Pijnappels
PRosa redactie, 's-Hertogenbosch

## ONTWERP
Uitgeverij Malmberg

## OPMAAK
Pointer grafische vormgeving, Geldrop

## BEELDVERWERVING
B en U International Picture Service, Amsterdam

## TECHNISCH TEKENWERK
Studio Weij, Son en Breugel

## FOTO'S EN ILLUSTRATIES
123RF: thema 3: 51; ANP Photo, Rijswijk: thema 2: 47; thema 3: 2, 9, 13, 14, 44, 70; thema 4: 16.1, 20, 33, 67.2, 77, 91, 111, 116; Teun Berserik, Den Haag: thema 1: 11; thema 2: 30, 66, 67, 83; thema 3: 17, 36, 59, 61; thema 4: 8, 12, 36, 55, 58, 71, 75; Campagne seks is natuurlijk, nooit vanzelfsprekend / Ministerie van VWS: thema 4: 85 b; Corbis: thema 1: 42; Erik Eshuis Infographics, Groningen: thema 1: 5, 9, 13, 14, 21, 30, 31, 33, 35, 37, 40, 53.1, 53.2, 53.3, 62; thema 2: 22, 26, 28, 48, 56, 82; thema 3: 8, 23, 24, 72; thema 4: 5, 7, 25, 34, 47, 53, 68, 69; Fotolia: thema 3: 41; Getty Images: thema 3: 7, 70 (herbals); Hollandse Hoogte, Amsterdam: thema 1: 20; thema 2: 1, 23; thema 3: 37, 62, 70; thema 4: 11 (slaapmiddelen, xtc, tripmiddelen), 63, 66, 67.1, 74, 83; Imageselect, Wassenaar: thema 1: 54, 59; thema 3: 70 (amfetaminen, GHB); thema 4: 1, 2, 9, 10, 32, 104, 106; iStockphoto: thema 1: 44; Ivoren Kruis, Zoetermeer: thema 2: 50; Longfonds, Amersfoort: thema1: 52; Medical Visuals / Maartje Kunen, Arnhem: thema 4: 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, 115; Merlijn Michon Fotografie, Amsterdam: thema 1: 1, 15, 45; thema 2: 2, 3, 8, 11, 14, 18, 27, 31.1, 31.2, 33.1, 33.2, 60, 61, 68, 70, 80; thema 3: 15, 45, 65; thema 4: 79, 108, 114; Louis Moné Vormgeving, Den Bosch: thema 3: 75; Nationale Beeldbank, Amsterdam: thema 1: 7; thema 3: 35, 70 (hasj); Nederlands Instituut voor Sport en Bewegen, Ede: thema 3: 64; Shutterstock: thema1: 2.1, 2.2, 2.3, 4, 8, 12, 16, 23, 24, 26, 27, 32, 55, 60; thema 2; 5, 6, 7, 9, 12, 21, 29, 35, 37, 49, 51, 64, 65, 69, 71, 76, 77, 81; thema 3: 1, 11, 18, 32, 63, 67, 68, 70 (opiaten, heroine), 71, 73; thema 4: 70, 80, 81, 82.1, 82.2, 82.3, 86, 87, 94.1, 94.2, 101, 102; Soa Aids Nederland, Aids Fonds, STOP AIDS NOW!: thema 4: 85 o; Studio Oostrum, Den Haag: thema 4: 13, 27
Voedingscentrum, Den Haag: thema 2: 32; Voermans Van Bree Fotografie, Arnhem: thema 1: 6, 10, 25, 61; thema 2: 16, 43.1, 43.2, 59; thema 4: 45, 61.1, 61.2, 61.3, 84, 109; Henk van der Vrande: thema 1: 48, 51; thema 3: 25, 48; thema 4: 48, 49, 51, 56, 92, 105, 113.2.

BEELDEN OMSLAG EN THEMA OPENINGEN
Omslag: papegaaivis, Corbis
Thema 1: snorkelaar, Shutterstock
Thema 2: schoolkantine, ANP Photo
Thema 3: rode bloedcellen, 123RF
Thema 4: handen, Getty Images

*De uitgever heeft getracht met alle rechthebbende op beelden en tekst in contact te treden. Mogelijk is dit niet in alle gevallen gelukt. Degene die meent op beelden en/of tekst recht te kunnen doen gelden, wordt verzocht in contact te treden met Uitgeverij Malmberg te 's-Hertogenbosch.*

ISBN 978 90 345 8236 2

Zevende editie, zevende oplage

MALMBERG



Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.
Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16b Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, St.b. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, St.b. 471, en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.
© Malmberg 's-Hertogenbosch

**AUTEURS**
Arteunis Bos
Petra Holtjer-Holierhoek
Onno Kalverda
Rik Smale
Gerard Smits
Ben Waas

ISBN 978 90 345 8236 2
9 789034 582362
551067

MALMBERG